RADIO ELECTRONICA

TWEEDE JAARGANG No. 6 - 17 JUNI

FREMODEL

FM-SUPER VOOR DRIE BANDEN

Zie pag. 269

Oude bekenden weer terug . . . . . .

Door verruimingssituatie thans weer uit voorraad leverbaar

de beroemde TRIPLETT meetinstrumenten

van de navolgende typen:

Type 666-K

EEN UNIVERSEEL-METER in handige, kleine uitvoering voor algemeen gebruik. Gevoeligheid 1000 Ω/V, 15 bereiken

A.C. D.C. Volts: 0—10—50—250—1000—5000 Volt
D.C. Milli-amp.: 0—10—100—1000
Ohms: 0—3.000—300.000—3.000.000 (20—2000—20.000 in het midden van de schaal.

BRUTO-PRIJS . . . . . **f 160.—**

Type 630

's Werelds meest populaire UNIVERSEEL-MEETINSTRUMENT. — Voortreffelijke kwaliteit en zeer fraai uiterlijk. Gevoeligheid 20.000 Ω/V., 33 bereiken, t.w.:

A.C. D.C. Volts: 0—3—12—60—300—1200—6000 V
0—60 µA., 0—1,2—12—120 m.A., 0—12 A.
D.B.: —30, +4, +16, +30, +44, +56
Ohms: 0—1000—10.000 (4.4 — 44 Ω in het midden van de schaal)
MegOhms: 0—1—100 (4400 — 440.000 Ω in het midden van de schaal)

BRUTO-PRIJS . . . . . **f 240.—**

Type 630-A

Een LABORATORIUMINSTRUMENT van gelijk uiterlijk als type 630 en met dezelfde mogelijkheden doch bovendien voorzien van een spiegelschaal en weerstanden met ½ % tolerantie.

BRUTO-PRIJS . . . . . **f 290.—**

Type 650

Een BUISVOLTMETER met zeer uitgebreide mogelijkheden en uitstekende nulpuntstabiliteit. Speciale voorziening voor het meten van F.M.- en Televisie discriminatorschakelingen. Ingangsweerstand: DC 11 MegΩ AC-RF 1.4 MegΩ 32 bereiken, t.w.:

D.C. Volts: 0—1—5—10—50—100—500—1000 V
A.C.-R.F. Volts: 0—1—5—10—50—100—500 V
Peak-to-Peak Volts: 0—2,8—14—28—140—280—700 V
Ohms: 0—1000—10000—100.000—1 Meg—100 Meg—1000 MegΩ
Decibelmeting, frequentie-bereik A.C./R.F.: 15 cps tot 110 Mc.

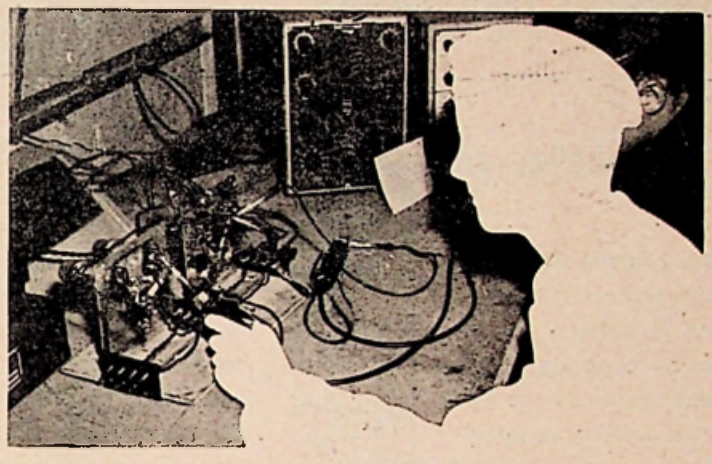
BRUTO-PRIJS . . . . . **f 420.—**

Deze uitmuntende producten der Triplett Electrical Instrument Co., Bluffton-Ohio worden aan of via de detailhandel geleverd door

DAVIRO - Schenkweg 18 - DEN HAAG

Er zijn plaatsen vacant

als **radiomonteur**



De radiomonteur bij de Verbindingsdienst behandelt de meest moderne radio-apparatuur zoals frequentie-gemoduleerde zenders, puls-gemoduleerde zend-ontvangers, enkelzijband- en straalzender-apparatuur Een unieke kans om zich verder te bekwamen op radiogebied.

Er zijn bovendien vacatures voor:

- ★ Radar-monteurs
- ★ Vuurleiding-monteurs
- ★ Radio-telegrafisten
- ★ Telex-monteurs
- ★ Telefoon- en Telegraafmonteurs
- ★ Draaggolf-monteurs
- ★ Kabel-monteurs

GRIJP DEZE KANS!

Ga eens praten met de dichtstbijzijnde Garnizoenscommandant of zend onderstaande coupon in.

Naam: .....

Adres: .....

te: .....

Bureau Werving,
Hooftskade 1,
Den Haag.

Verzoeke mij de brochure „Een vak met toekomst" te zenden.

PHILIPS

electronica tips

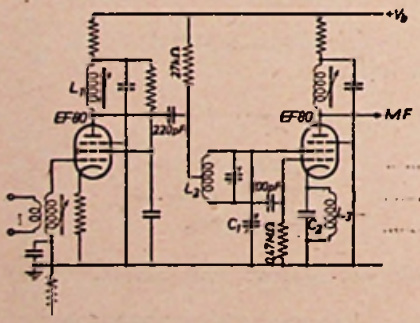
ONTVANGBUIZEN VOOR MODERNE TELEVISIEAPPARATEN

H. F. PENTODE EF 80

De EF 80 is een steile H.F. pentode voor breedband H.F en M.F. versterking in televisie ontvangers. Door zijn bepaalde electrische eigenschappen kan de buis ook gebruikt worden als beeldversterker in eenvoudige ontvangers, als zelf oscillerende mengbuis en in sommige vormen van synchronisatiepulsscheidingskringen. Zoals dat met verschillende buizen uit deze serie het geval is, kan de EF 80 gebruikt worden bij een spanning van 170 Volt, zonder dat hierdoor de werking nadelig beïnvloed wordt. Een spanning van 170 V. is normaal in ontvangers zonder voedingstransformator, waarbij de netspanning 220 V. is.

In de figuur is de schakeling gegeven van een ingangstrap voor een televisie ontvanger of een F.M. ontvanger waarin de ene EF 80 als H.F. versterker en de andere als zelf-oscillerende mengbuis geschakeld is. De schakeling is te herkennen als een gebruikelijke Colpittsoscillator waarbij de spoel aangebracht is tussen stuurrooster en schermrooster.

Doordat de H.F. ingangskring L_1 verbonden is met een punt op de oscillatorspoel waar de oscillatorspanning minimaal is, kan de koppeling tussen de oscillator en de H.F. ingang verwaarloosbaar klein zijn, zodat er geen „meetrekken" ontstaat in de oscillatorspanning bij het afstemmen van de H.F. kring.

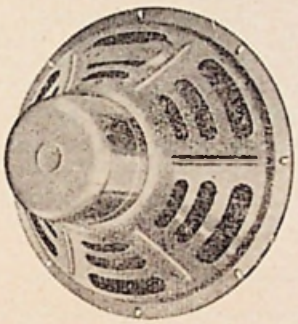


PHILIPS
ELECTRONENBUIZEN

Jensen

DE LUIDSPREKER MET REPUTATIE

TYPE P 69-V
ovale luidspreker, 16 × 23 cm.
8 Watt, 3—4 Ω ..... f 39.50



TYPE P 10-T
Concertluidspreker, 25 cm ⌀
8 Watt, 6—8 Ω ..... f 38.50

TYPE P 12-T
Concertluidspreker, 30 cm ⌀
9 Watt, 6—8 Ω ..... f 46.50

TYPE P 12 RX
Extended Range luidspreker, 30 cm ⌀. Frequentiebereik tot ca. 12.000 per., en toch prima weergave der bassen.
12 Watt, 6—8 Ω .... f 98.50

TYPE K-210
Co-axiale luidspreker. Twee luidsprekersystemen en filter. Bereik tot 15.000 per. 30 cm ⌀
12 Watt, 8 Ω ..... f 195.—

Jensen

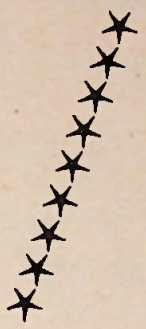
REEDS MEER DAN EEN KWART EEUW BEROEMD OM HUN KWALITEIT . . . . . EN TERECHT

Importrice:

Rema-Electronics

Bronckhorststraat 14 - AMSTERDAM-Z. - Tel. 95741
Levering uitsluitend via de handel

SIEMENS



ELECTROLYTISCHE CONDENSATOREN
IN MINIATUUR-UITVOERING

IDEAAL VOOR VAKMAN EN AMATEUR

Gewicht slechts 3 gram
Afmetingen: gem. 6.5 × 33 mm
Bedr.temp. bereik: — 20° C. tot + 70° C.

TYPE B 4117

10 µF	12/15 V	per stuk	f 1.—
25 µF	12/15 V	per stuk	f 1.05
50 µF	12/15 V	per stuk	f 1.20
5 µF	30/35 V	per stuk	f 1.10
10 µF	30/35 V	per stuk	f 1.15
25 µF	30/35 V	per stuk	f 1.20
2 µF	70/80 V	per stuk	f 1.25
5 µF	70/80 V	per stuk	f 1.35
10 µF	70/80 V	per stuk	f 1.40
2 µF	100/110 V	per stuk	f 1.30
5 µF	100/110 V	per stuk	f 1.35

TYPE B 4311

1 µF	150/165 V	per stuk	f 1.25
2 µF	150/165 V	per stuk	f 1.30
4 µF	150/165 V	per stuk	f 1.35
0,5µF	250/275 V	per stuk	f 1.35
1 µF	250/275 V	per stuk	f 1.30
2 µF	250/275 V	per stuk	f 1.35
0,5µF	350/385 V	per stuk	f 1.35
1 µF	350/385 V	per stuk	f 1.40
2 µF	350/385 V	per stuk	f 1.45

NEDERLANDSCHE SIEMENS MAATSCHAPPIJ N.V.
RUNSTRAAT 24 - 's'GRAVENHAGE - TEL. 723810
ALLEENVERTEGENWOORDIGING VAN
SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT - BERLIN-SIEMENSSTADT - MÜNCHEN

Levering uitsluitend via de detailhandel

Onderdelen FREMODEL

F.M.-SUPER, 3 banden met spoelenrevolver, zoals beschreven in dit nummer)

KARL HOPT

drievoudige F.M. afstemcondensator.
3 x 20 pF met keramische isolatie .. - **8.10**

MAYR

spoelenrevolver-onderdelen
1 draaigestel, 1 vlakke as, 7 contactsegmenten, 1 sluitstrip, ringen, kerm. busjes en moedercontacten ..... - **8.75**

MAYR

onderdelen voor m.f.-trafo en discriminator: 3 afschermbussen, 3 keram. grondplaten, 3 keram. spoelvormen, 6 ijzerkernen, 13 soldeerstiften ..... - **7.50**

RUWID

dubbele potentiometer
500 en 100 kΩ m. dubb.pol. schakelaar - **5.35**

verzilverd draad, emailledraad, voldoende om alle spoelen en m.f.-trafo's te wikkelen ..... - **1.50**

TOTAAL - **31.20**

Aanbevolen speaker bij deze ontvanger:
ELAC 8J 20 cm f 21.50 of ELAC 10J - 25.10

Levering aan handel en industrie door:

TECHNISCH BUREAU J. Th. VAN REIJSEN
CHOORSTRAAT 16, DELFT, TELEF. 22678

Radio Instituut STEEHOUWER

ROTTERDAM - Graaf Florisstraat 74 - Tel. 34520

Begin September aanvang der nieuwe dag- en avondcursussen voor

RADIOTELEGRAFIST
RADIOTECHNICUS
RADIOMONTEUR

gevestigd **1918**

Radiotelefonist, Televisietechnicus, Radio-amateur, Radio-detailhandelaar, MULO B, aanvullend MULO B, ADSPIRANT V.E.V.-cursist

Inschrijving dagelijks aan de school.
Geïllustreerd prospectus op aanvraag

De plaatsingsmogelijkheid voor
RADIOTELEGRAFISTEN
waaraan grote behoefte bestaat, is zeer gunstig. Salarissen tot f 750.— p. mnd. benevens toeslagen. Vrije voeding en huisvesting aan boord. Goede verlof- en pensioenregeling.

In 1953/54 werden **24** onzer leerlingen op binnenlandsche en buitenlandse schepen geplaatst.

Leerlingen RADIOTECHNICUS en RADIOMONTEUR worden gedurende hun opleiding in het radiobedrijf te werk gesteld.

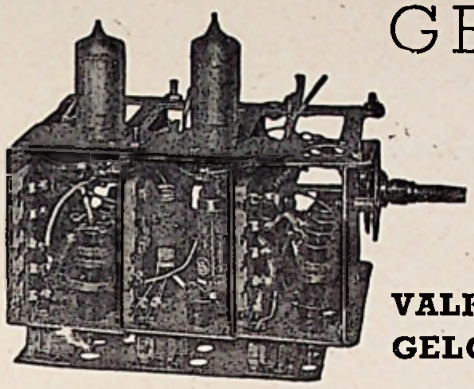
RADIO ROTOR

Kinkerstr. 53, Amsterdam Tel. K2900-85315 Giro 466928. Vanaf Centr. Station met lijn 17, 7e halte uitstappen, kruising Bilderdijkstr. Zie ook onze **speciale dumpetalage** in de **Potgieterstraat 61**

EEN UNIEKE AANBIEDING IN DUMPNIEUWE ARTIKELEN ! ! ! ! !

GA NU OOK VAN DE T.V. GENIETEN! INTERNATIONALE UITZENDINGEN! Dit kunt U goedkoop bereiken met onze **Indicatorset, type 62.** Na ombouw heeft U een pracht **T.V. ontvanger.** Deze set bestaat uit: Beeldbuis, type VCR97, 16 buizen VR65 (EF50), 2xVR54(6H6), 2xVR92(EA50), ± 15 draad- en koolpot.meters, 4 H.F.-trafo's, strips met ± 70 prec. weerst. en cond., 1 x 30.000 pF, 2500 V, Mu-scherm, kristal 75 kc, telef.schak., etc. Geh. in met. kast. In origin. staat **f 80.—.** Event. zonder kristal, zaagtand en Muscherm (v. T.V. niet nodig) is de prijs **f 62.50.** Mu-metaal los **f 8.—. T.V.-voeding** met 3x6.3 en 3x4 V en 2x350 V 200 mA (voor hoge doorsl.sp.) **f 35.— - Hoogsp.oscillator spoel.** Regelbaar van 1—5.7 kV **f 9.60 - Hoogsp.gelijkr.** VU111 **f4.50. Nw. T.V.-schema.** Prachtig uitgewerkt driedelig schema, in bouw en principe **f 4.50.** Bij aankoop 62-set kost schema **f 2.50** Voor verzending in kist wordt **f 3.— extra** berekend. Deze kist kan niet teruggenomen. Verzending remb. ongefrank. Leuk klein **AFSTEM-C'tje** 1x15 pF m. asje spotpr. p.st. **f 0.50**
Bij 6 stuks f 2.50

Deze maand **speciale** aanbiedingen: **AMPLIFIER,** type 1271. bev.: 1 x VR56, ing.trafo, uitg.trafo, blok 2 μF 250 V, meter 250 kΩ 1 en 2 W weerst., etc., in mooi met. zwart kastje voor een spotprijs v. **f 4.50;** zonder buis is de prijs **f 2.50 MICAMOLD condensators,** klein form. van 0.25 en 0.1 μF en 10.000-20.000 pF, p st. **f 0.25;** p. 10 st. **f 2.30;** p. 25 st. **f 5.25;** p. 50 st. **f 9.—.** Gesorteerde waarden **MICA-CONDENSATORS** v. T.V. etc. Klein model. 43 mm. lang en 18 mm dik: 0.01 μF 2500 V werksp. (test 5 kV). Met de bekende merken als Dubilier, Sangamo etc. voor de speciale prijs van **f 1.50** per st. Nieuw.
Solar papierbl. Nw. 3 μF 600 V, 5+5 cm, hg 11 cm **f 1.25**
General Electric schitterend **condens.blokje.** Dik 25 mm, breed 50 mm, hg. 65 mm. Cap. 1 μF 1200 V werksp. en 2500 V testsp. **Nieuw f 2.25;** per 5 st. **f 10.—**
Comb.blokje, merk CAN COMMON. 7x0.05 μF, 400 V werksp. en 1 x 0.25 μF 200 V werksp. Maten: lg. 60 mm, dik 30 mm, hg 60 mm. **Nieuw f 1.—;** per 6 st. **f 5.—.**
Voor de F.M.-AMATEURS DE SET VOOR V.H.F. TYPE 1132A. Voor de band v. 100-124 Mc. Buizenbez.: VR65, presel., Mengbs dito, VR66 osc., 3xVR53, m.f.-verst.; 6H6 det. VR57 l.f.-versterker, 6J5 eindb., VR53 beat, VS70 stabilo. Het geheel in pracht metalen kast. Heel mooie afstemschaal m. fijnregeling. Deze schaal is het geld al waard. Origineel is deze set voor A.M.-ontv. Heel gemakkelijk voor F.M. om te bouwen. Dit is een fabrieksontvanger van topklasse. H.F. en L.F. volumeregeling. Gevoeligheidsregelaar. Toonregeling. Afstemmeter van 0—5 mA voor de prijs v. **f 75.—** Ook leverbaar voor F.M. m. de banden v. 78 tot 105 Mc. of van 100 tot 124 Mc (gelieve op te geven welke band gewenst wordt) voor **f 110.—.** Compleet m. ingebouwde voeding v. 220 en 125 V is de prijs **f 135.—.** Ombouwschema v. F.M. f 1.—. Voor verzending in kist wordt **f 3.—** berekend. Rembours ongefrankeerd.
Voor Uw vacantie! DECCA batterij-ontvanger. Type B No. 3 Voor korte en middengolf. Voor schippers, tuinhuis, kampeerhuis, etc. Voeding v. 6 V accu. Ingeb. luidspr. Maten: front: 52×28 cm. Diep 30 cm. Toestel kan geheel worden gesloten. Dus bij vervoer geen breuk. Mooie afstemsch. Pracht geluid. Slechts ..... **f 135.—**
Roterend spoelblokje m. 4 spoeltjes op copperfilled polyethyleen kern. Regelb. ijzerkern. V.H.F. Slechts .. **f 1.—**
Miniatuur P.D. LUIDSPREKERS in bakeliet huis ..... **f 2.90**



GELOSO is het merk van een van de beste **Radio-onderdelenfabrieken ter wereld**

VALKENBERG levert alle onderdelen van GELOSO uit voorraad!

Dit is wel een van de beste zelfbouw-ontwerpen met pré-selectie, dat verkrijgbaar is; tevens voorzien van balans-uitgang. Het schema-boekje wordt U op aanvraag per brief met bijlage van f 0.60 in postzegels omgaand toegezonden.

Bij een dergelijk prima toestel behoort een goede LUIDSPREKER; daarvoor komen in aanmerking:
PHILIPS "WONDER" luidspreker, type 9710 **f 40.—**
PHILIPS "CONCERT" luidspreker, type 9758/05 **f 36.—**
ELAC luidspreker, 10 Watt ..... **f 25.10**
PEERLESS „Concert" F.M. luidspreker, 10 Watt **f 32.50**

Voor het 6-BANDEN-SCHEMA:
1 Spoelblok 6 banden 2602 of 2603 m. préselectie
2603 met 4 banden K.G. - midden en lange golf
2602 met 5 banden K.G. - en midden golf,
beiden met fono-stand ..... **f 73.20**
2 M.F.-trafo's 712/713 ..... **f 13.50**
1 Afstemcondensator 3-delig 793 ..... **- 18.75**
1 Afstemschaal 1625 ..... **f 25.50**
1 Chassis, geboord 803 ..... **f 9.—**
1 Voedingstrafo, type G803 ..... **f 28.80**
1 Smoorspoel G803 ..... **f 4.50**
1 Uitgangstrafo G803 m. tegenkoppeling .. **f 9.50**
9 Radiobuizen, t.w. 6BA6 - 6BE6 - 2xEAF42 - 2xEL41 - ECC40 - EM4 en AZ4 ..... **- 69.—**
Montageonderdelen, t.w. weerstanden, condensatoren, mont.draad, sold.lipjes, mont.-bordjes, pot.meters, elco's', buisvoeten, snoer en steker, etc. ..... **f 44.20**

HET NIEUWSTE op BANDRECORDERGEBIED:

PHONOREX BANDRECORDER voor 19,5 en 9,5 cm/sec
Freq.bereik 50—10.000 kc. - Speelduur:

bij	19 cm	met 350 meter	2 x 30 min.
bij	19 cm	met 700 meter	2 x 60 min.
bij	9.5 cm	met 350 meter	2 x 60 min.
bij	9.5 cm	met 700 meter	2 x 120 min.

Deze bandrecorder „PHONOREX" is voorzien van bandlengte meter en toonregeling en ingebouwde één-kringer radio-ontvanger. Opnemen en afspelen is mogelijk zonder bandverwisseling. Ingebouwde versterker met EF40 - ECC40 - 2xEL41 - AZ1 en EM71

Wordt geleverd met aansluitsnoer en ledige 350 m haspel voor ..... **f 1180.—**
met automatische eindafslag ..... **f 1225.—**

GITZ RECORDERDECK, compleet met dubbelspoorkoppen en COLLARO motor, spoelt versneld voor- en achteruit. Opname-snelheid 19 cm/sec.
Speciale LAGE PRIJS ..... **f 155.—**

De voorversterker voor deze GITZ BANDRECORDER kunt U zelf bouwen en is ingericht voor H.F. wissen. De prijs van de onderdelen met buizen en voeding is totaal ..... **f 62.12**

VALKENBERG IS HET VERTROUWDE EXPORT-ADRES EN HEEFT DE GROOTSTE VERZEND-AFDELING VOOR NEDERLAND !

1934 JULI 1954

Deze maand is het 20 jaar geleden, dat het RADIO TECHNISCH BUREAU KRANENBURG werd opgericht, in een klein winkeltje, met een N e u b e r g e r meter, een paar tangen, schroevendraaiers en een dosis e n e r g i e en v a k m a n s c h a p.
In deze 20 jaren is het winkeltje uitgegroeid tot een bedrijf, dat aan vele mensen werk verschaft, en waar door bekwame technici de thans zo bekende

ELNORA BOUWSETS

worden ontwikkeld.

Was het 20 jaar geleden vrij eenvoudig om met een paar honingraat spoelen, een paar lampen en wat weerstanden en condensatoren een radio-toestel te bouwen, thans in 1954 zijn onze b o u w s e t s dank zij onze jarenlange ervaring zo samengesteld, dat iedere a m a t e u r met deze sets een Radio-toestel maakt, dat aan zeer hoge eisen voldoet, tegen zeer aantrekkelijke prijzen.

BOUWSET K.B. 1550, geheel compleet met noten gepolitoerde kast, 5 stuks E-buizen, 17 cm. luidspreker, Amroh spoelen en M.F. ..... f 155.—

K.B. 1780, als de K.B. 1550, maar met grotere kast, en luidspreker, afstemoog en vliegwiel aandrijving, geheel compleet ..... - 178.—

K.B. 2450, met 7 druktoetsen TOROTOR spoelblok en M.F., moderne novalbuizen serie, 2 luidsprekers, met cross-over filter ..... f 245.—

K.B. 3150, moderne ontvanger met F.M. in smaakvolle, hoogglans gepolitoerde kast, een sieraad voor oog en oor, met 2 luidsprekers en cross-over filter, geheel compleet .... f 315.—

Voor verdere omschrijving zenden wij U op aanvraag gaarne onze prijscourant g r a t i s toe. Als e x t r a r e c l a m e ontvangt ieder, die tijdens de maand J u l i een BOUWSET BESTELT, een FRAAIE HERINNERING AAN ONS 20-JARIG BESTAAN.

Zendingen door het gehele land boven f 25.— f r a n c o huis, onder rembours.

RADIO-TECHNISCH BUREAU

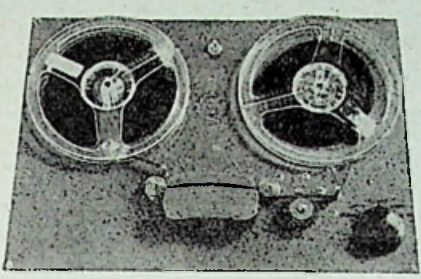
KRANENBURG

Vlaming-straat 29 GOUDA Tel. 3566 Giro 31 69 61

1934 JULI 1954

PEETERS' SUPER-RECORDERDECK

Thans ook voor 4¾ cm Bandsnelheid ! ! ! ! !



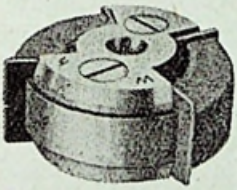
Prijs f 265.-

3 Collaro motoren
2 snelheden:
19 en 9½ cm
(4¾ cm)
Zwevingsvrije weergave (ook piano),
Voor 360 of 500 m band.
Opn./Weerg. duur max. 2 x 3 uren.
Bij 9½ cm prima muziekweergave
Bij 4¾ cm prima spraakweergave
Snel vooruit- en en **terugspoelen**
Met 1 schakelaar bedienbaar - H.F. wissen of kathodewissen - Aangepast aan „FONOLINT" versterker.

HOOGFREQUENT WISSEN MET „FONOLINT-VERSTERKER" Geheel in en aanpassend aan de „FONOLINT"-versterker. Compl. aan onderdelen **f 22.—**, incl. PHILIPS EL42 en „PERFECT SOUND" oscillatorspoel. Compl. gebouwd als miniatuur-unit, zo op iedere versterker te monteren **f 25.—**. VOLKOMEN RUISVRIJE WEERGAVE, ook bij de zachtste muziekpassages of pauzes. BOUWSCHEMA m. beschr. **75 ct.** „PERFECT SOUND" H.F. WISKOP **f 15.—**; „PERFECT SOUND"

OSCILLATOR SPOEL **f 6.25.**

BRADMATIC KOPPEN voor opname/weergave en H.F. wissen. Voor 9½ en 4¾ cm bandsnelh.
Type 5RP **f 42.50** Type 6 RP **f 52.—**
Type 5E (H.F. wiskop) **f 42.50.**
Verst.schema v. **Bradmatic koppen f 1.50**



NOVAPHON STEREOFONISCHE KOPPEN
Opnamekop **f 65.—** Weergavekop **67.—** Wiskop **f 65.—**. Met deze koppen kunnen de beide bandhelften **tegelijkertijd** van een opname voorzien worden. Iedere kop bevat 2 elementen voor het maken van sterefonische opname.

„PERFECT SOUND" gecomb. opn./weerg. kop voor 19—9½ en **4¾ cm.** bandsnelheid. **f 34.50.** Wiskop (magn., kathode- of H.F. wissen) **f 15.—** Alle aangepast op „FONOLINT"-versterker.

SCOTCH BRAND **SOUNDRECORDING TAPE,** De beste Amerikaanse **geluidsband, ook voor 9½ cm bandsnelh. 360m f 24.50 180 m f 15.35**

GERMAN TAPE, de goedkoope band met prima weergave voor 19 cm bandsnelh. **360 m** met 2 plastic spoelen **f 12.50**

„GEVASONOR" de nieuwste ultra-gevoelige plastic tape met „Hochanhebung". **THANS f 17.50** 360 m - **f 10.50** 180 m
Iedere opname slaagt met alle merken en types recorders

RADIO PEETERS

TAPERECORDER-SPECIALISTEN

VAN WOUSTRAAT 84 - AMSTERDAM-Z. - TELEFOON 72 80 60
Postgiro 12 80 37 - Postbox 739

Levering ook op conditie (25% direct en het restant in 5 tot 12 maanden).

Ik ben abonné

en zou gaarne in het volgende nummer van het maandblad RADIO ELECTRONICA onder de rubriek

errétjes

de navolgende tekst willen doen opnemen:

[ ] *

*) INVULLEN:
GEVRAAGD / AANGEBODEN / RUILEN:

.....

.....

.....

waarvoor aan administratiekosten 30 cent in postzegels is bijgevoegd.
(Niet-abonnees f 0.50 per regel).
U gelieve deze tekst onder letternummer op te nemen en de brieven door te zenden aan

.....

.....

.....

.....

.....

Errétjes kunnen voor abonnees gratis worden opgenomen tegen vergoeding van administratiekosten (30 cent) tot een maximum van drie regels. Voor elke regel meer is 50 cent extra verschuldigd. Eén regel kan ca. 30 letters of lettertekens bevatten.

****

RADIO ELECTRONICA

HÈT BLAD VOOR DE AMATEUR

JUNI 1954

Abonnementen: f 5.— per jaar
Voor elk nummer minder kan bij het abonnement f 0.40 worden afgetrokken. 11 nos. = f 4.60, 10 nos. = f 4.20 etc.

Dpl. mil. en san.pat. f 4.— p. j.
Alleen bij adressering aan ligplaats. Na ontslag dient voor elk nog te verschijnen nummer f 0.10 te worden bijbetaald.

Buitenland f 6.— per jaar

Abonnementen voor België:
Uitg. BRANS, Prins Leopoldstraat 28, Antwerpen
Postcheckrekening 4858.11
Fr. 100.— per jaar
Losse nummers: Belg. frs. 12.—

REDACTIE EN ADMINISTRATIE:
Postbox 14 - Haarlem - Telefoon 13084
Postgironummer 43 59 12
Bankier: Slavenburgs Bank - Haarlem

ADVERTENTIES:
L. G. WELSCH, Hoofdweg 345, A'dam

REDACTIE:
W. VAN DER HORST Jr., Amsterdam
JAC. WIGMAN, Amsterdam
R. H. F. J. WUBBE, Hilversum

MEDEWERKERS:
Drs. E. DEN BOER
J. H. M. DEN BREMER, den Haag
G. DE BRUIN, den Haag
M. GERRITSEN, den Haag
J. VAN HERKSEN, den Haag
H. F. PIT, Delft
Ir. M. POLAK, den Haag
Dr. C. VAN RIJSINGE, Bennekom
J. J. SYBRANDS, Amsterdam
W. TEBRA, Apeldoorn
L. V. VIDDELEER, den Haag
J. L. J. VAN DER WERFF, Haarlem

TECHNISCHE TEKENINGEN:
H. SCHMIDT, Zaandam
H. VAN DER VELDEN, Bussum

ILLUSTRATIES:
JAC. WIGMAN, Amsterdam
J. A. ZWEERMAN, Amsterdam

De in Radio-Electronica opgenomen schema's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en experimenteel gebruik. (Octrooiwet)

Voor de gevolgen van in schema's en bouwtekeningen mogelijkerwijs voorkomende vergissingen kan de uitgever van Radio-Electronica niet aansprakelijk worden gesteld.

Het abonnementsgeld dient uiterlijk de eerste van de maand, waarin een nieuw abonnement ingaat in ons bezit te zijn. Na die datum wordt een kwitantie afgegeven, verhoogd met de incassokosten.

Nadruk van in Radio-Electronica opgenomen artikelen zonder toestemming van de uitgever is niet toegestaan.

Radio-Electronica verschijnt op de derde Donderdag van elke maand.

Redactionele Emissies

FEESTEEUW DER TOVENAARS

Realiseer U, waarde lezer, dat U in een groots tijdsgewricht de eer hebt rond te wandelen op dit ondermaanse, een tijdsgewricht dat ik zo vrij ben de feesteeuw der tovenaars te noemen.
Tovenaars overigens, die zéer reëel toveren en U géén knollen voor citroenen plegen te verkopen, zoals eertijds — en nog heden — de eerzame burgers, die U op toneel of kinderfeest de meest fantastische handigheden lieten en laten zien.
Druk op een knop, en de grote Edison heeft er voor gezorgd, dat U niet in het duister behoeft te wandelen — 'n schouwspel dat de middeleeuwers waarschijnlijk een schrik om het hart zou doen slaan. Begrijp mij goed, dit alledaagse feit, — waarover wij niet meer nadenken, is in wezen de grondslag voor die grote reeks wonderen, die we hen ten dage zo ongeveer in het midden dezer feesteeuw, reeds beleefd hebben en in toenemende mate zullen gaan beleven.
Want de wonderbaarlijke vinding van deze grote man — U weet het: 99% transpiratie en 1% inspiratie — is tenslotte de grondslag geworden van het radiobuisje, dat thans het dagelijks leven in alle vormen beheerst. Nóg beheerst.

De electronenbuis, ontwikkeld uit de gloeilamp, vormt de grondslag van de moderne apparaten voor ontvangst van muziek en spraak — intelligence plegen de Amerikanen te zeggen — voor de versterking van allerhande kleine spanningen, zoals die door pickups en microfoons worden geproduceerd — maar evenzeer voor het grote wonder onzer tijd, de electronische rekenmachine. Je drukt op een aantal knoppen, je stelt „het probleem", en floep, op het resultaat kan je wachten als op een pasfoto; hele reeksen bewerkingen worden automatisch verricht, er wordt automatisch onthouden èn electronisch „gedacht". Je stopt ergens impulsen in en laat ze voor onbepaalde tijd rustig rondsnellen en als je ze weer nodig hebt, floep, weer een druk op de knop en ze rollen als het ware weer uit de machine.
Spreek een zin uit in het Portugees en vraag aan de automaat er Russisch van te maken: het kàn; het is tastbare werkelijkheid. En alles met dat naar verhouding simpele geval: de electronenbuis.
Het gehele tiendelige stelsel wordt omgetoverd in een tweetallig — binair — de wereld schijnt op z'n kop te staan.
Oude begrippen, destijds afgezworen, omdat ze ons geen voldoende inzicht en mogelijkheden gaven, tellen plotseling weer mee.
Laat die middeleeuwer een ogenblik herleven en plaats hem in deze feesteeuw — de man van toen zal ons voor duivels van de ergste soort verslijten en op slag krankzinnig worden van angst over zoveel onheil.
Om van het wonder der Televisie — Eurovisie maar te zwijgen; hoe zou hij daar op reageren?
Merkwaardig is, dat met alle gemakken, die de mens zich in de afgelopen vijftig jaren heeft weten aan te meten, steeds de angst voor overbodig zijn opdoemt. Dat beleefden we eerst met dat toenemende mechaniseren. Zeker, er wàs reden voor, omdat het enige tijd duurde vóór de mens de machine beheerste, die hijzelf had ontworpen. Maar allengs is gebleken, dat die machine de mogelijkheid opende, dat méér mensen van méér gemakken en genoegens konden profiteren en we zouden nu geen acht-uren-dag kennen als de machine was uitgebleven.
Daarom is het even dwaas om te veronderstellen, dat de moderne, electronische bedrijfsmiddelen het spook der werkeloosheid zullen oproepen: integendeel, mits we deze nieuwe zaken zullen gaan beheersen en ons er niet door zullen laten beheersen, zal aanstonds blijken dat we er alleen maar wèl bij zullen varen.
Toen eertijds de auto verscheen sidderden de koetsiers. Wie ter wereld denkt daar nog aan als hij een zondagstoer gaat maken? De koetsiers zijn uitgedund, omdat de jeugd — zich het heden realiserend — op tijd omschakelde.
Natuurlijk heeft dit alles óók een keerzijde, zoals iedere medaille. Met het toenemen der wonderen, die ons genoegen, ontspanning en gemak brengen, is óók dit ondermaanse gevaarlijker geworden. Maar de mens is een wonder in deze Schepping en heeft en enorm aanpassingsvermogen. We zien en herkennen de gevaren vaak niet meer, omdat we er iedere dag zo dicht bij zitten. Naar verhouding zal — door dit aanpassingvermogen — het reële gevaar niet groter zijn dan eeuwen geleden.
Maar er is een groter dreiging, in de vorm van toepassing der moderne vindingen bij de strijd der volken

BIJ DE FOTO OP HET OMSLAG

Een fascinerende industrie is de gramofoonplatenfabricage, waarvan op de foto een belangrijk onderdeel. - In de Phonogramlaboratoria te Baarn wordt de wasplaat gesneden, die de basis vormt van de in grote oplage verschijnende muzikale afdrukken. **Zie ook pag. 252**

onderling, kortweg, de moderne oorlogvoering. We zijn zeer dicht genaderd bij de „press-button-war", de druk-op-de-knop-oorlog.
De enige hoop, die overblijft, is, dat de verantwoordelijke autoriteiten zich zullen realiseren, dat die druk op de knop reeds bijna gelijk is aan algehele vernietiging van deze wereld. Misschien is dit reden genoeg, om tot iedere prijs eerst te praten teneinde geschillen te beslechten.

Waar ik echter een zeer vredelievend burger ben, wil ik niet op dit chapiter doorborduren en er maar het liefst meteen vanaf stappen om te praten over de „transistor".

Niet met het doel vriend Van der Horst een genoegen te doen — die denkt tegenwoordig in transistors en piekert over dit kleine ding, hetgeen beslist niet oorlogszuchtig is te noemen. Maar omdat er reeds in de twintiger jaren allerhand verhalen gingen over Amerikanen en zo, die „lamp"-loze radiotoestellen hadden uitgevonden en die door listige buizenfabrikanten óf werden omgekocht, óf werden ontvoerd, óf werden om zeep gebracht, óf voor gek werden verklaard en in inrichtingen ondergebracht waar in ieder geval de normale mensen met sleutels en zo rondliepen. Omdat er aan radiobuizen schatten werden verdiend, hetgeen ik geneigd ben te geloven, omdat ik nog nooit heb gehoord van zulke fabrikanten, die van honger gestorven zouden zijn, wèl van zulke lui, die door anderen, groteren, figuurlijk werden opgegeten, omdat die groten natuurlijk — volkomen logisch — grote honger hadden.

Dit neemt dan niet weg dat er blijkbaar enige van die fantasten kans gezien hebben om door de mazen van het buizenfabrikantenrooster heen te slippen en voor normale mensen te worden versleten, ja zèlfs enkele buizenfabrikanten in hun listig geweven transistornetten hebben weten te vangen om zo hun destijds aangevangen strijd tegen de radiobuis — die zonder uitzicht scheen — in hun voordeel te doen keren.

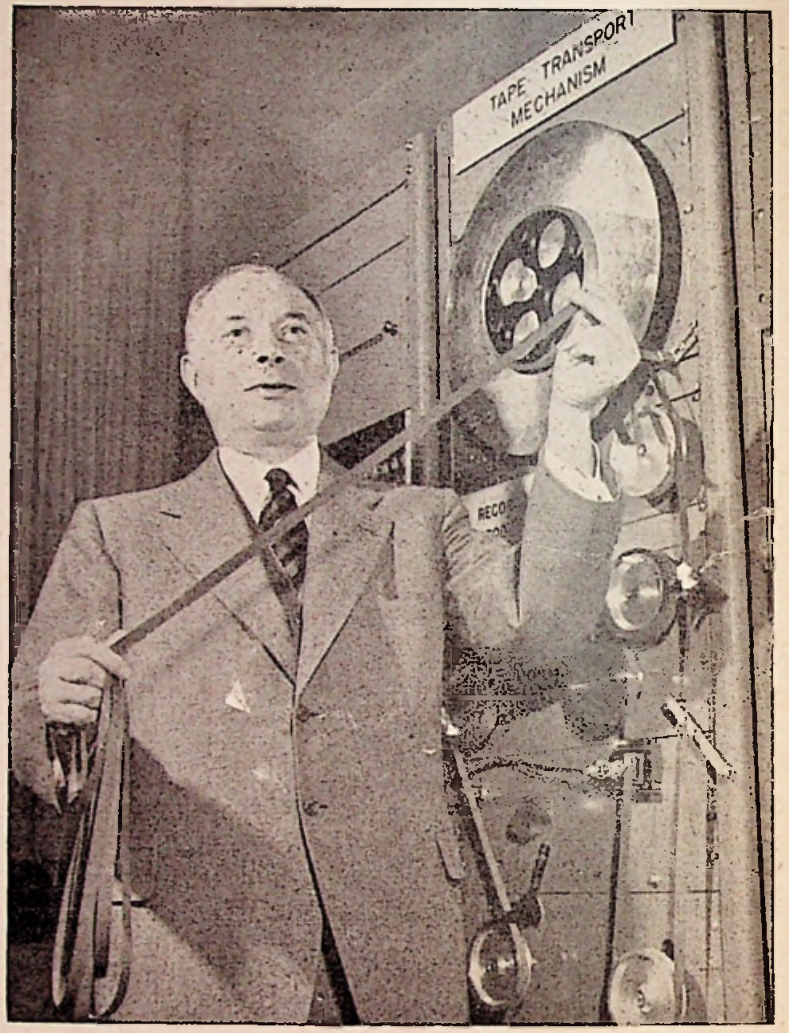
U zult het beleven, mits U hier lang genoeg moogt vertoeven, dat deze feesteeuw der tovenaars óók nog de feesteeuw der transistor wordt. Hoewel ik geloof, dat de radiobuis er niet minder populair om zal blijven; waarom dan ook die „lampen"-fabrikanten uit de twintiger jaren niet allemaal van die gekke dingen hadden behoeven uit te spoken. Want buis èn transistor zullen in de tweede helft dezer eeuw samen, naast elkaar, hun feest vieren in de handen der moderne tovenaars.

J. WIGMAN

****

ABONNEMENTEN tot en met DECEMBER (6 nummers)
f 2.75

TELEVISIE OP DE BAND



Enige tijd geleden berichtten wij onze lezers over de experimenten die door de Radio Corporation of America werden ondernomen, die het vastleggen van het TV-signaal op tape ten doel hadden. Deze foto toont de trotse directeur D. Sarnoff van de RCA, die ons een stuk band toont, waarop het TV-signaal is vastgelegd. Op de kortelings in Parijs gehouden radio-tentoonstelling werd reeds met de huidige productie-methode gedemonstreerd en een onzer medewerkers heeft zich hierbij persoonlijk van de resultaten kunnen overtuigen. Deze waren echter nog geenszins bevredigend; dit kan immers ook nog niet, omdat hier twee industrie-producten zijn toegepast, die de jongelingsschoenen nog niet zijn ontwassen. Met een zeer goede tape-recorder ziet men tegenwoordig bij de omroep wel kans een freq.-hoogte tot misschien 20.000 Hz. te bereiken, terwijl voor TV een frequentiebereik tot 4 of 5 MHz is vereist. De eerste gedachte zal zijn, dat wanneer men met een bandsnelheid van 38 cm per seconde een frequentie van 15.000 kan bereiken, bij een dubbele snelheid ook de dubbele frequentie kan worden opgetekend. Diegenen, die zich dagelijks met tape bezighouden weten echter wel beter. Toch gaat ook deze tak der wetenschap zienderogen vooruit en is men thans wel in staat (maar vraag niet met wat voor kosten) per cm. bandsnelheid een frequentie van 1 kHz nagenoeg onvervormd op te tekenen..... Dit zou bij een gevraagd frequentiebereik van 4 of 5 MHz dan altijd nog een bandsnelheid van 40 of 50 m per seconde vereisen. R.C.A. heeft nu een hoogfrequentkop weten te construeren, waarmede het mogelijk is bij 10 m bandsnelheid een aannemelijk resultaat te verkrijgen.

DE SUPERICONOSCOOP

IS 9mm/10

Met het oog op de juiste breedbandversterking moet de uitwendige weerstand van de supericonoscoop zo klein mogelijk worden gehouden, mede in verband met de hieraan parallel liggende onvermijdelijke buis- en schakelcapaciteiten. Doordat de opneembuis, evenwel onafhankelijk van de uitwendige weerstand een variabel signaal geeft zal bij een kleine impedantie ook slechts een kleine spanning worden afgegeven. Hierdoor zou het stoorniveau vooral door de eerste versterkerbuis, te hoog worden, waardoor zelfs geringe storingen duidelijk merkbaar zouden worden. Om deze redenen maakte men de uitwendige weerstand naar verhouding groot, waardoor in de lage frequenties een zeer hoog signaal werd verkregen. De hoge frequenties worden door de eraan parallel liggende buis- en schakelcapaciteiten sterk verzwakt, hetgeen overigens niet uitmaakt, omdat de microfonie van de eerste buis toch slechts in het gebied der lage frequenties ligt. De frequentiekarakteristiek kan dan in de voorversterker door pre-emphasis wel weer worden recht getrokken, zodat het signaal aan de uitgang van een viertrapsversterker weer lineair is. Bij de proefopstelling was de impedantie 0.1 MΩ.

De capacitieve weerstand bij 7 MHz is ongeveer 1 kΩ, hetgeen neerkomt op een afval van de hoge frequenties van ongeveer 1:100

Figuur 1 toont de bedrijfsschakeling van de opneembuis. De anode van het electronenkanon is met de anode van de afbuigspoel in de buis verbonden. Aangezien de andere tevens als statische afscherming naar buiten werkt en ook een rol speelt bij het bepalen van de impedantie van de buis, is deze aan aarde gelegd. Hierdoor is de fotokathode ± 1000V negatief, terwijl de kathode van het electronenkanon op ± 1400 V ligt. In de electrodenleidingen liggen stopweerstanden, die overbelasting van de bulzen voorkomen. De anodespanningen worden van een spanningsdeler betrokken waardoor, alhoewel de kathode- en fotokathodestroom maar 'n paar micro-ampères bedragen, een stroom van ± 1 mA loopt. De verhitting van het electronenkanon (6,3V bij 0.3A) is indirect. Deze loopt echter over een scheidingstrafo naar de kathode. De spanning aan de wehneltcylinder, waarmee dus ook de straalstroom wordt bepaald, kan door middel van een potentiometer met de hand worden geregeld. De wehneltcylinder levert tevens nog impulsen, die de straalstroom gedurende het teruglopen van beeld en lijnen onderbreken. Tenslotte bevindt zich hier nog een beveiligingsinrichting, die later zal worden besproken.

Vóór de mozaiekplaat bevindt zich 'n draadring (zie fig. 1 nr 5), die t.o.v. de mozaiekplaat een neg. voorspanning van enkele Volts kan worden gegeven. Met behulp van deze ring kan onder bepaalde omstandigheden een onderdrukking van het stoorsignaal worden bereikt. Tijdens de laboratoriumproeven hebben wij evenwel geen belangrijke wijzigingen kunnen constateren. De spoelstromen kunnen met variable weerstanden worden ingesteld. Boven de afbuigspoel, waar de aanbouw dus aan de opneembuis vast zit, bevindt zich nog een kleine spoel met twee ijzeren poolschoenen.

Deze waakt tegen trapeziumvorming, terwijl hij eveneens in belangrijke mate bijdraagt aan het opheffen van onscherpten, die door het trapeziumeffect ontstaan (fig. 12). Deze spoel ligt in serie met de focusseerspoel, terwijl hij bovendien nog een parallel-

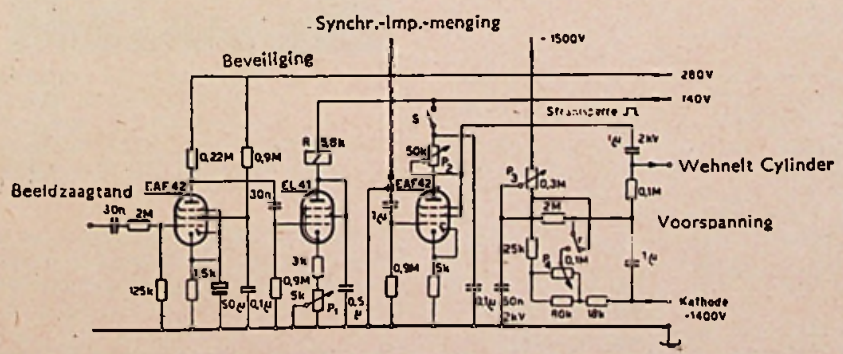


Fig. 3. Beveiliging voor het uitvallen van de beeldzaagtand en menging van de straalonderdrukking

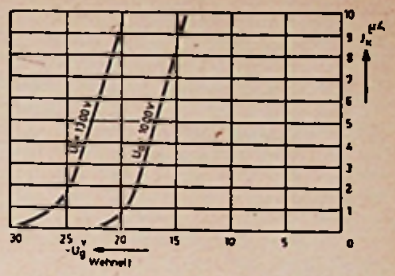


Fig. 6.
Grafiek van het electronenkanon.

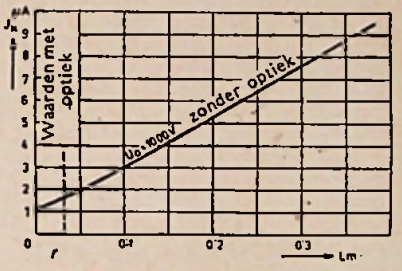


Fig. 7
Gevoeligheid van de fotokathode. De stippellijn toont de lichtstroom bij 5000 lux aan het onderwerp en een lensopening van 1 : 1,8

weerstand heeft voor het instellen van de stroomsterkte.

Mochten bij een kathodestraalbuis een of beide afbuigspanningen uitvallen, dan zou de opvallende electronenstraal een inbrandvlek kunnen veroorzaken, die de fluorescentie van de buis op dit punt vernietigd. Bij de supericonoscoop is een dergelijke storing nog veel gevaarlijker, omdat het uitvallen van de zaagtandspanningen van buitenaf niet kan worden waargenomen. Daarom werd bij de laboratoriumproeven een beveiligingsschakeling gemonteerd die de electronenstraal direct onderbreekt, wanneer een van de twee zaagtandspanningen mocht uitvallen. Wanneer de beeldspanning uitvalt komt er een relais op, dat de wehneltcylinder direct aan aan een negatieve spanning verbindt. Bij het wegvallen van de lijnenzaagtand valt ook de anodespanning uit, doordat de hoogspanning van de lijnenterugloop overschiet. In fig. 3 ziet men de schakeling van deze veiligheidsinrichting en de inmenging van de aftastimpulsen, die tezamen in een afgeschermde unit zijn gebouwd. In de leidingen van de afbuigspoel bevinden zich kleine weerstandjes (fig. 5) die de lineariteit van de afbuigstroom op het scherm van oscillograaf controleren. De spanning, die aan een dergelijke weerstand, tussen beeldafbuigspoel en aarde, ontstaat wordt door EAF42 versterkt. De versterkte spanning komt aan een EL41, die een relais in de anodekring heeft. De schakeling is zodanig berekend, dat bij de aanwezigheid van een zaagtandspanning een anodestroomverandering op-

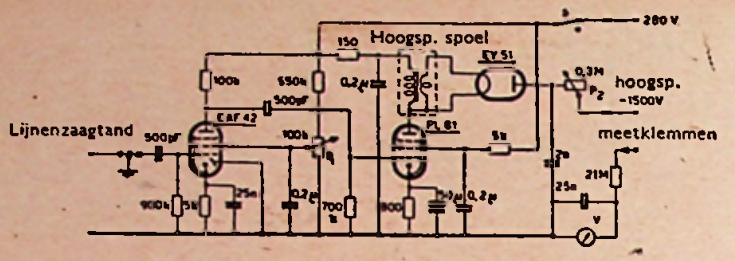


Fig. 4. Het opwekken van de hoogspanning uit de lijnenterugloop voor de opneembuis

treedt, die het relais bekrachtigt. Op deze wijze wordt de wehneltcylinder, die in eerste instantie over een weerstand van 2 MΩ aan een hoge negatieve spanning ligt, verbonden met een potentiometer, waarmede dan de gewenste signaalstroom kan worden ingesteld. In deze zelfde unit is nog 'n tweede EAF42 opgenomen, die de synchronisatie-impuls versterkt, welke via een condensator met grote doorslagspanning aan de wehneltcylinder ligt. Voor het uitvegen wordt hier geen gebruik gemaakt van de „uitveegimpulsen", teneinde bij het beeld nog een aansluiting op het voorgaande en volgende beeld te verkrijgen. Aangezien, door de eigenschappen van de in deze gebruikte zaagtandschakelingen, de terugloop tijd volkomen bepaald is konden de synchronisatie-impulsen direct voor het schoonvegen van de opneembuis worden gebruikt. De opwekking van de hoogspanning der opneembuis volgt uit fig. 4. Aan een weerstand, die in serie met de lijnafbuigspoel (zie fig. 5) ligt, wordt een door de zaagtandstromen opgewekte spanning onttrokken, die naar een EAF42 wordt geleid. De versterkingsfactor van deze buizen kan door het veranderen van de schermroosterspanning worden geregeld.

De versterkte zaagtandspanning loopt nu naar het rooster van een PL81, die in de anodekring een hoogspanningsspoel heeft. Deze spoel bestaat uit 4000 windingen (L = 250 mH). Aan deze spoel ontstaan door de korte lijnenterugloop tijd zeer hoge spannigspieken, die door een EY51 worden gelijkgericht. De gloeistroom van de gelijkrichtbuis die aan de hoogspanning ligt, wordt eveneens uit de terugloopspanning betrokken. Bij het ontwikkelen van dit systeem werden uitgebreide proeven genomen met diverse buizentypen, zoals de EL41, EBL21 etc. Geen van deze buizen bleek echter voor dit doel geschikt, aangezien bij elke buis glimontlading of directe overslag in de voet optraden. Alleen de PL81, die ook voor dit doel aan de markt wordt gebracht en die een topaansluiting voor de anode heeft, voldeed aan de gestelde eisen. De anodespanning van het apparaat bedraagt ±1,8-2 kV bij een stroomsterkte van zeker 1 mA. Met een regelweerstand van 0.3 MΩ kan de spanning op de gewenste waarde worden teruggebracht en met behulp van een 100μA meter worden gecontroleerd.

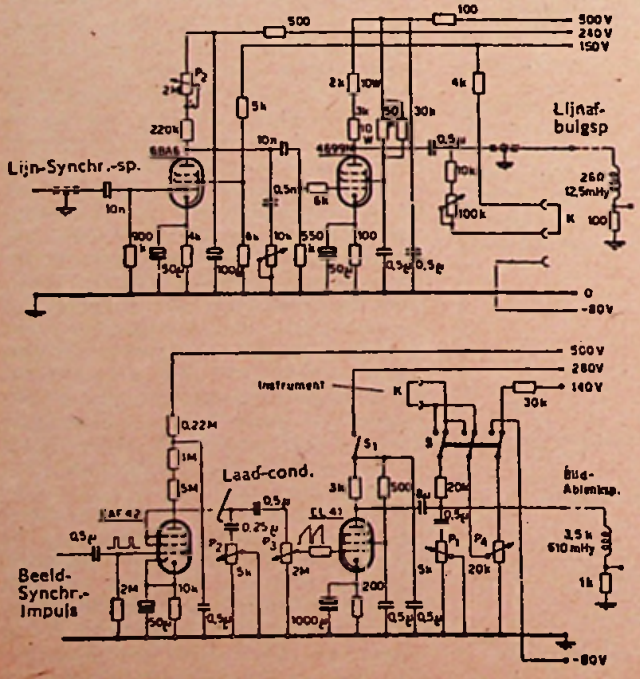
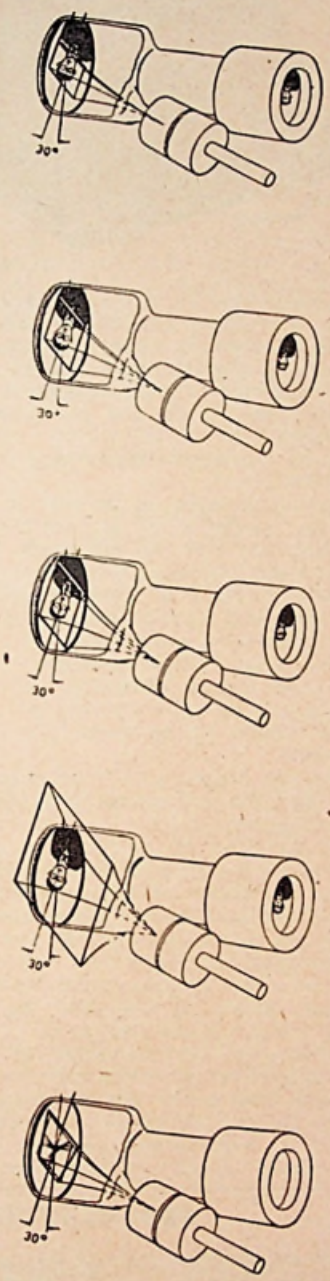


Fig. 5 De schakelingen van de beeld- lijnzaagtandsp. units

Fig. 8
Fig. 9
Fig. 10
Fig. 11
Fig. 12

Fig. 5 toont de beeld- en lijnenzaagtandschema's. Het zijn beide aperiodische zaagtandschakelingen, dit zijn

van de camera op de afmetingen beeld.



Te kleine beeldamplitude
Goede beeldamplitude
Te grote beeldamplitude
Te grote beeld- en lijnenamplituden
Zo ontstaat het trapezium-effect

schakelingen die pas bij het optreden van een impuls een zaagtand opwekken en die zonder impulsen niet werkzaam zijn. De schakeling van deze units stamt reeds uit de tijd van de eerste televisieproeven, verricht door de T.H. in Wenen in het jaar 1949. Omdat deze opstelling sedert die tijd echter vlekkeloos functionneert, werd zij ook nu gebruikt. Het grote voordeel ervan is gelegen in het exacte begin van de synchronisatietijd. Een nadeel is echter het feit, dat bij het uitvallen van een impuls de afbuiging eveneens ophoudt. Door het toepassen van de hierboven beschreven beveiligingen is de opneembuis in zulke gevallen buiten gevaar.

Het principe is bij de twee schakelingen gelijk. Een condensator wordt over een grote weerstand opgeladen. Parallel aan deze condensator ligt een buis, die als electronische schakelaar werkt. Normaliter heeft deze een negatieve roosterspanning en laat geen stroom door. Wanneer een positieve synchronisatie-impuls optreedt, wordt hij echter geleidend en ontlaadt op korte termijn de condensator waarna wederom, na het sperren van de buis, een oplading van de condensator over de weerstand optreedt. Wanneer de anodespanning maar groot genoeg-, en de oplaadspanning klein genoeg is, kan de zaagtandspanning vrijwel lineair genoemd worden. De amplitude van de synchronisatie-impulsen die uit de kabel komen, is groot genoeg om direct, dus zonder versterking, gebruikt te worden. Een variabele werseland, die in serie met de oplaadcondensator staat, wekt de voor een lineaire zaagtandspanning kenmerkende spanningsvorm op.

De zaagtandspannig wordt ook weer over een potentiometer afgenomen en naar een eindtrap gevoerd.

De ontkoppeling van de eindtrap werkt niet met een trafo doch met een condensator, zoals dit bij een RC-koppeling gebeurt; zodat alle vervormingen, die door een transformator zouden zijn geintroduceerd, worden vermeden. De zaagtand bedraagt bij de opneembuis $\pm 2 mA_{ss}$ voor het beeld $\pm$ 60 mM_{ss} voor de lijnen. Bovendien komt in beide schakelingen nog een inrichting voor, om door de spoelen een gelijkstroom te kunnen voeren, die het nulniveau van de aftaststraal bepaalt. Met behulp van stekkers kan de stroomrichting van de lijnzaagtandstroom worden omgedraaid. Bij de beeldkant is deze omkeerinrichting met een schakelaar uitgevoerd, die tegelijkertijd een gekoppelde meter ompoolt. De waarden van de beeldspoel bedragen 3,5 kΩ/510mH en van de lijnspoel 22 Ω/12.5mH. Aangezien bij de beeld afbuiging de zelfinductie minder stoort werd hier een spoel met grotere zelfindctie toegepast.

Fig. 6 toont de grafiek van het electronenkanon. De lichtgevoeligheid van de fotokathode is in fig. 7 weergegeven. Deze werd door directe belichting van de fotokathode, zonder optiek, met kunstlicht (gloeilamp) opgenomen. De stippellijn geeft de lichtsterkte die bij gebruik van een lens 1:1,8 bij opname van een wit vlak met met 5000lm aan de fotokathode werd gemeten. Uit deze curve blijkt, dat de relatieve gevoeligheid 27,4 μA/lm is; dit komt overeen met de voor dit type opgegeven gevoeligheid. De opneembuis, die een levensduur van $\pm$200 branduren heeft, was op het moment van de opmeting al 180 uur „oud" **(Wordt vervolgd)**

*) Overgenomen uit het Oosternijkse maandblad „Radio Technik"

AUTOMATISCHE RADIO-APPARATEN FABRIEK

Het Amerikaanse National Bureau of Standards heeft onlangs details bekend gemaakt van Project Tinkertoy, een gemechaniseerd systeem voor massaproductie, waarmee in geval van nood het leger aan radar- en radio-installaties geholpen kan worden. Hiermee is de eerste stap gezet in de richting van de vol-automatische fabriek, waarin slechts enkele technici toezicht houden op de prestaties der machines.

Uitgangspunt van alle bewerkingen vormt een soort wafel van keramisch materiaal. Hierop worden de electrische geleidingen gedrukt. De weerstanden zijn verwerkt in plakband en worden dan op de wafel geplakt. Een aantal van dergelijke wafels wordt telkens verenigd tot een eenheid, waarin de condensatoren worden bevestigd en de buishouders. De eenheden zijn zó ontworpen dat men hieruit de verschillende apparaten zonder meer kan samenstellen, hetgeen natuurlijk ook door robotten met mechanische vingers gebeurt.

Een van de voornaamste kenmerken van het systeem is zijn versabiliteit, zodat men in een minimum van tijd kan overschakelen van de productie van het ene type op die van een ander.

De machines voeren de diverse handelingen uit met opdrachten, die in geponste vellen zijn vervat, analoog aan onze bekende pieremenenten. Het enige verschil is, dat ze niet pneumatisch bediend worden, doch de gaatjes worden electrisch afgetast.

Zelfs de controle der toestellen, voor het verlaten van de fabriek, geschiedt automatisch.

TELEVISIEMAST OP HERIKERBERG

De radio- en televisiemast, die aanvankelijk op de Holterberg was geprojecteerd, zal vermoedelijk op de Herikerberg worden geplaatst, zo vernemen wij van technische zijde. Er komt ook een mast onder Diever. Als beide aan elkaar worden gekoppeld, zal een goede ontvangst in geheel Noordoostelijk Nederland gewaarborgd zijn van Groningen tot en met De Graafschap, dus ook in de z.g. dode hoeken in de kop van Overijsel en het gebied om Koevorden. Afgezien van deze definitieve oplossing zal er in Twente een voorlopige FM-zender worden geplaatst voor het doorgeven van een der Hilversumse programma's.

een tasje voor de leeuwerik

In ons vorig nummer gaven wij U het schema en de bouwtekening van de „Leeuwerik", dat aardige batterijvoeding ontvangertje voor Uw vacantie- en zomertochtjes. Hoewel de meeste radio-lui een behoorlijke dosis vindingrijkheid in voorraad hebben, schieten ze vaak op het gebied van vormgeving tekort, onder het motto: „Als het maar werkt". Tot Uw dienst, heren radioten, maar een portable sjouw je niet in stukjes mee en behoort niet in een sigarenkist thuis. Daarom is het zo'n goed idee van RITRO, om een complete set houtdelen voor de LEEUWERIK in de handel te brengen, waarvan we in dit artikel enige schetsjes geven.

Deze plankjes en latjes zijn reeds op maat gezaagd, zodat U ze eenvoudig kunt monteren. Maar als U tot de handige broeders behoort, dan rond U de verschillende hoeken wat af teneinde het geheel wat vlotter of „streamline" te maken.

U kunt het kasje beitsen — de eenvoudigste, maar niet de mooiste oplossing — maar U kunt het ook in een frisse kleur lakken met één der moderne, sneldrogende „plastic"-lakken. Maar U kunt het kastje ook met kunstleer beplakken. Dit kunt U in verschillende attractieve kleuren en dessins kopen in zaken voor handenarbeid.

Kunt U z.g. „Rexine" bemachtigen, zoals boekbinders tegenwoordig veel hebben, dan is dat ook een prachtoplossing.

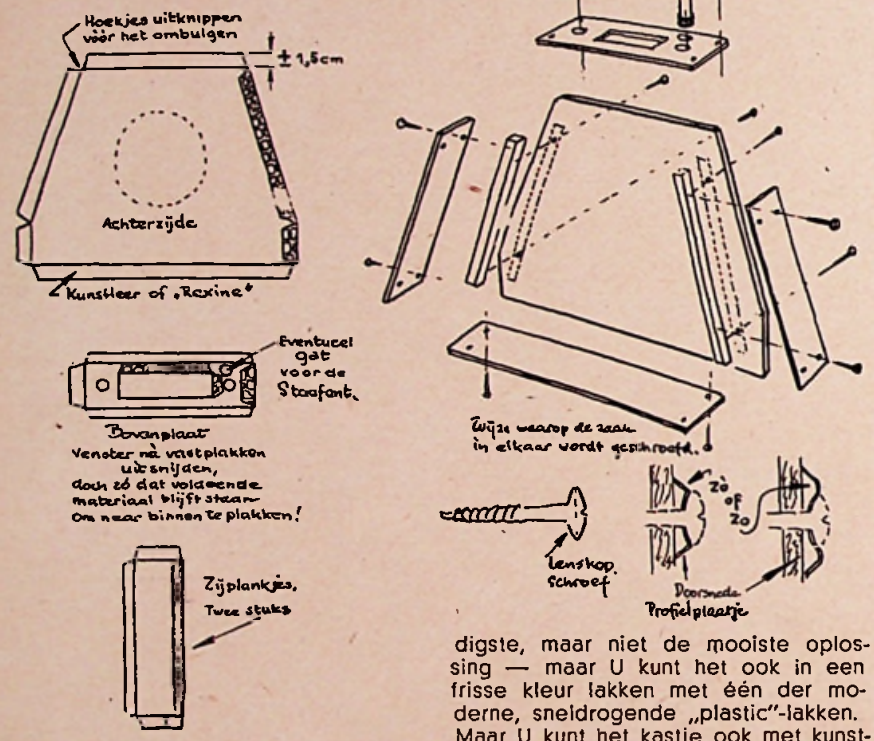
De totaal benodigde oppervlakte is 30 bij 100 cm.

U legt de plankjes op de stof of het leer en U knipt dit zo uit, dat U een overslag van ong. 1,5 cm houdt. Het plakken kan uitstekend met Velpon geschieden (Forticol of Collal is natuurlijk ook goed), waarbij de rand goed strak getrokken wordt en om het plankje naar binnen gebogen. Zorg voor een goede afwerking van de hoeken. Als ze rond zijn kleine inkepingen maken om de bocht te kunnen „nemen"!

Tijdens het drogen kunt U de bespanning aan de achterzijde met kleine spijkertjes vastzetten.

Nadat de latjes op de voor- en achterzijde zijn geschroefd met behulp v. 5/8" × 4 nikkelen lenskop schroeven, al dan niet voorzien van geprofileerde onderlegplaatjes, worden de boven- en zijkanten vastgeschroefd. Het toestel kan vanaf de onderzijde worden ingezet, daarna de batterijen. Nu de „vloer" dicht en de zaak is o.k.

Let wel even op montage van de staafantenne op de deksel met schaalopening. Zorg ervoor dat het dingetje stevig vastzit, om ongemak te voorkomen. De antenne mag natuurlijk niet het chassis raken! Veel succes!



ROBBIE ROBOT **TEGENVOETERS**

Zwevende dempingskamer in de Acoustische Box

In het artikel „Lage Tonen Weergave en de Acoustische Box" in het Aprilnummer van -RE- zegt U het volgende:

„De absorberende dempingslaag van kramfors mag niet direct tegen de wanden van de box bevestigd worden, maar tussen beide moet een afstand van 2½ cm open blijven, zodat de platen kramfors of de stukken jute met glaswol of watten of latjes bevestigd moeten worden."

Ik heb deze constructie als volgt opgelost (alle maten voor een luidspreker Philips 9710):

Uit een oude militaire deken knipte ik 2 stukken volgens fig. 1.

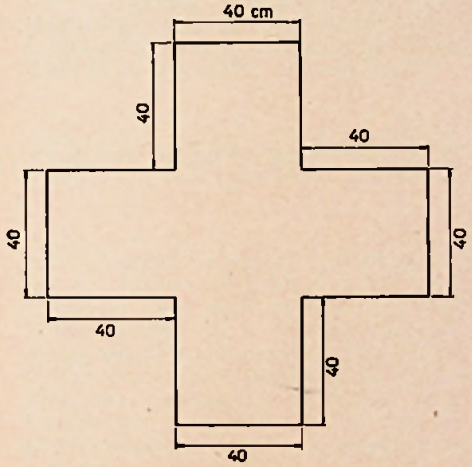


Fig. 1

Tussen deze twee stukken bracht ik een 3 cm dikke laag verpakkingswatten aan, waarna het geheel met de hand werd „doorgestikt".

De uiteindelijk verkregen dikte bedroeg toen ± 2½ cm.

Dit 2½ cm dikke kruis wordt vervolgens tot een kubusvormige doos genaaid, zodat fig. 2 ontstaat. De inhoud van deze „doos" is dan ± 50 dm³.

Nu wordt op de ribben van deze doos stevig bandelastiek bevestigd hetwelk ± 5 cm moet uitsteken (zie dikke lijnen fig. 2).

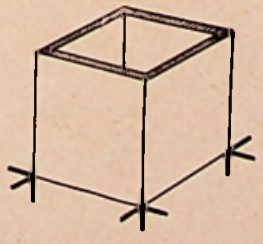


Fig. 2

Vervolgens monteert men de luidspreker met aansluitsnoer of een frontplaat van ± 2 cm dik meubelplaat, formaat 50 x 50 cm. De dempingskamer bestaande uit de tot doos genaaide dekens, wordt met de gearceerde randen door middel van Velpafin **ultermate** stevig over de luidspreker heen op de frontplaat gelijmd en het snoer door de dekenlaag gevoerd.

Nu moet men een houten raam (zwaluwstaarten) volgens fig. 3, eveneens van 2 cm dik hout en buitenwerks 50 x 50 x 50 cm. Hier schroeft men onder tussenvoeging van een luchtafsluitende laag de frontplaat tegenaan, zodat de dempingskamer in het raam zinkt. Nu keert men het geval om en met behulp van meubelmakerskopspijkers bevestigt men de uitstekende eindjes zéér zéér strak aan het raam. Dit moet heel stevig gebeuren en dat kan ook, want de dekendoos kan, in tegenstelling met vilt, een behoorlijke trekkracht verdragen. Nu schroeft men, wederom luchtdicht (behalve een klein gaatje voor het aansluitsnoer) het achterdeksel erop.

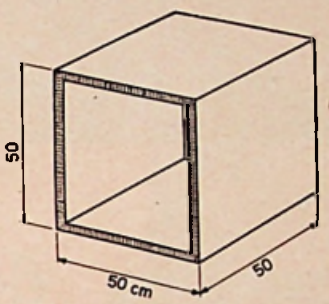


Fig. 3

Het voordeel van deze constructie is, dat de dempende laag alleen een vast contact heeft met de voorzijde van de acoustische box, maar overigens vrij in deze box zweeft aan de elastiek banden (welke natuurlijk een krachtige trekkracht, moeten kunnen verwerken). Zodoende bereikt men dat een zo gering mogelijk deel van de luidsprekertrillingen de wanden van de kast bereiken. Zij worden volledig gesmoord. Bij zeer grote vermogens echter kan deze demping toch wel onvoldoende blijken. Daarom heb ik de houten binnenwanden van de kast door middel van latjes van 7½ mm in het vierkant in vakjes van 3 x 3 cm verdeeld en hierop een extra laag vilt van 1 cm dikte geplakt. Dit is, zoals reeds gezegd, alleen nodig voor grote vermogens (continu 20 watt bijv.) en voor huiskamergebruik totaal overbodig.

J. C. STUART

EUROVISIE

Hechte schakels in het lange signaallint, dat zich deze maand over Europa uitstrekt, zijn de Duitse tussenstations.

Een fascinerende aanblik bieden de massieve hoge torens, zowel bij dag als bij nacht. Duidelijk ziet men op de beide foto's de reflectoren voor de decimetergolven, die het signaal ontvangen en uitzenden als waren het lichtgolven.

Boven: Een „vadermatrijs", vervaardigd door het neerslaan van zilver op de lakplaat, komt uit het zilverbad. Onder: Tijdens het snijden van de lakplaat worden de groeven nauwkeurig gecontroleerd

Het kunstwerk is autonoom, de techniek registreert slechts.

Als de gramofoonplaat nog niet bestond en als iemand vandaag het inderdaad lumineuze idee zou krijgen, om te trachten iets dergelijks te construeren, dan was er grote kans dat de muziekliefhebbers in dit opzicht niet aan hun trek zouden komen. Het lijkt nogal boud gesproken in dit technisch tijdperk. Theoretisch is de gramofoonplaat echter in sommige opzichten een „onmogelijk ding" en als iemand heden ten dage met een dergelijk denkbeeld naar voren zou komen, dan zouden de technici het waarschijnlijk als onuitvoerbaar terzijde leggen Toch hebben de zwarte schijven al een schitterende loopbaan achter de rug en nog een prachtige toekomst in het verschiet.

Theorie en praktijk

Een verklaring voor deze wonderlijke gang van zaken is niet zo gemakkelijk te geven. Theorie en praktijk gaan dikwijls hand in hand, maar niet zelden ook ieder hun eigen weg. Misschien is dit wel juist de reden, dat de praktijk

de fabricage van

soms vele theoretische „onmogelijkheden" weet te overwinnen. Dat het idee om muziek of gesproken woord op gramofoonplaten vast te leggen, overigens al jaren geleden werd geboren, moet dan ook wellicht worden toegeschreven aan ogenschijnlijk niets ter zake doende oorzaken. Misschien is Thomas Alva Edison op zekere dag met extra goede zin uit bed gestapt of mogelijk was het de langzamerhand klassiek geworden portie inspiratie van een procent die de grondslag legde voor een thans bloeiende industrie.
De oervorm van de gramofoonplaat was een rol met spiralen. Later kwam Berliner op de gedachte de rol door een vlakke plaat te vervangen en deze dan aan twee kanten te gebruiken. Daarmee was de moderne uitvoering geboren, hoewel het lange tijd geduurd heeft, voordat de huidige technische perfectie werd bereikt.

Productieproces

Het productieproces kan gesplitst worden in een muzikaal-artistiek en een technisch gedeelte, waarbij onmiddellijk moet worden opgemerkt, dat de techniek er is of althans behoort te zijn om de kunst te dienen. Het kunstwerk dient autonoom te zijn, terwijl de techniek in dit verband slechts een registrerende functie bezit. Een belangrijke functie nietemin, want juist door het feit dat de techniek zich volkomen moet wegcijferen, komt men voor dikwijls moeilijke problemen te staan.
De eerste fase van het eigenlijke productieproces speelt zich af in de opname-studio, maar voordien hebben de programmaleider en zijn medewerkers reeds tal van voorbereidingen van allerlei aard moeten treffen. In de studio moet men vervolgens de juiste wijze van samenvoeging van technische en artistieke mogelijkheden weten te vinden. De acoustische eigenschappen van de opneemruimte — men kan niet altijd over een aangepaste studio beschikken — worden dan beoordeeld. Moeten

als de techniek zich moet wegcijferen . . . .

gramofoonplaten

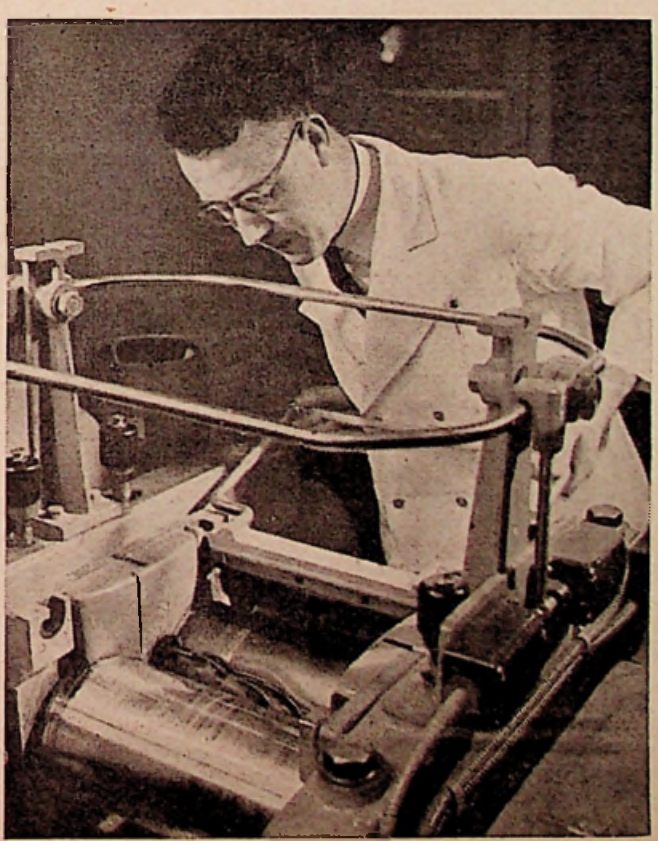
er één of meer microfoons worden ingeschakeld, hoe moeten de musici worden opgesteld, kortom tal van vraagstukken behoren uit technisch en artistiek oogpunt te worden beoordeeld en opgelost, waarbij het einddoel — de artistieke zuiverheid der registratie — nimmer uit het oog mag worden verloren.

De geluidsband

is alles voor de opneme geregeld, dan verschijnt een ander geluiddragend medium, het klanklint, als tussenschakel ten tonele. Deze bandrecorder is een instrument voor electro-magnetische geluidsregistratie en dit apparaat heeft de oorspronkelijke wasplaat thans op vrijwel alle fronten verdrongen.
Het klanklint is in vele opzichten even merkwaardig als de gramofoonplaat; ook hier is de theorie nog niet in staat de resultaten volledig te verklaren. Het lintsysteem is de voortzetting van de reeds in het begin van deze eeuw voor het magnetisch vastleggen van redevoeringen gebruikte staaldraad. De ontwikkeling hiervan heeft geruime tijd stilgestaan, totdat enige jaren voor de tweede wereldoorlog de draad werd vervangen door een lint. Tegenwoordig valt bij geluidsreproductie door middel van het klanklint nauwelijks nog kwaliteitsverlies waar te nemen, hetgeen uiteraard voor de gramofoonplatenindustrie vooral van niet te onderschatten belang is.
Is men eenmaal in het bezit van de lintopname — maar voordat het zover is, gaan er soms vele uren en een enkele keer zelfs wel dagen, met eindeloos lijkende herhalingen van het op te nemen stuk voorbij — dan kan de eigenlijke fabricage een aanvang nemen.
Deze répetities zijn overigens nodig, omdat een uitvoering van een muziekstuk zelden onmiddellijk volmaakt is Iedereen laat wel eens een steekje vallen en ook de beste musici en vocalisten ontkomen daar niet aan. Het typische is, dat dit in de concertzaal niemand bepaald stoort. Van een gramofoonplaat verwacht daarentegen iedereen een vlekkeloze reproductie. Daarom blijft men in de opnamestudio net zo lang in touw, totdat een lintopname is verkregen, die volkomen naar wens is en zelfs de meest critische beoordelaar zal bevredigen.
Van deze lintopname wordt dan eerst een lakplaat vervaardigd. Dit zijn metalen of glazen schijven, die overdekt zijn met een dunne, maar volkomen homogene laklaag, waarin de geluidsgroef wordt gesneden.

Matrijzen

Met de moderne snij- en versterkingstechniek is men in staat ook aan de lakplaat, die als een soort gramofoonplaat enige malen kan worden afgespeeld, een bijzonder hoge graad van geluidskwaliteit te verlenen. Maar toch wordt deze schijf niet afgespeeld; hij vormt slechts één van de tus-



Boven: Een positief matrijs wordt van een negatief matrijs gescheiden. — Onder: Het onderzoek van mechanische eigenschappen van grondstoffen waaruit gramofoonplaten worden geperst.

senschakels, die nodig zijn, alvorens het eindproduct in de huiselijke kring kan worden beluisterd. De lakplaat gaat namelijk naar de matrijzenmakerij, waar de plaat eerst wordt verzilverd. Daarna wordt op de zilverlaag langs galvanische weg een laag koper aangebracht.

Op deze wijze verkrijgt men een koperen matrijs, die in vakkringen de „vader" wordt genoemd en waar de geluidsgroef bovenop ligt, zodat de vader negatief is. Door het neerslaan van koper op deze plaat wordt een tweede matrijs, de „moeder" ge produceerd. Hierop ligt de geluidsgroef weer in de diepte en deze metalen schijf is dus positief. Door het neerslaan van koper, nikkel en chroom op deze tweede matrijs ontstaat ten slotte de „zoon", de werkmatrijs, waarvan de platen worden geperst, die hun weg naar de gebruiker zullen vinden.

Deze vorming van een complete „familie" in de matrijzen is geen overbodige liefhebberij, maar een voorzorg tegen verlies. De werkmatrijs slijt namelijk bij het persen van de platen en er kunnen dan ook van elke werkmatrijs slechts een beperkt aantal afdrukken worden gemaakt

Met behulp van de „moeder", die op haar beurt weer beveiligd is door de „vader" kan dan weer een nieuwe werkmatrijs worden gemaakt. Het lijkt niettemin een omslachtige gang van zaken, maar de praktijk heeft getoond, dat deze volkomen verantwoord is. Het ligt voor de hand dat dit familiearchief een van de kostbaarste bezittingen vormt van een gramofoonplatenfabriek.

Tenslotte worden de platen geperst, waarbij de persmassa — schellak voor standaardplaten en vinylite voor langspeelplaten — tussen twee op de pers gespannen werkmatrijzen wordt gebracht. Onder een druk van ongeveer honderd atmosfeer en een temperatuur tussen 100 en 150 graden Celcius wordt het geheel op elkaar gedrukt en dan zitten de etiketten ook al meteen op hun plaats. De plaat wordt afgekoeld, voordat ze uit de pers wordt gehaald en dan wordt de rand afgebraamd, waardoor deze zijn spiegelglans verkrijgt. De gramofoonplaat is gereed.

In werkelijkheid komt er nog wel wat meer voor kijken. Nemen we bijvoorbeeld de grondstof voor de standaard platen: schellak. Op de naam afgaande lijkt het een echt huiselijk materiaal, maar het moet van verre worden aangevoerd. India is de voornaamste leverancier van dit materiaal, dat een afscheiding op bomen en struiken is van een bepaald insect. Deze schellak, gemengd met leisteen en een aantal andere stoffen voor kleur, vormvastheid en persbaarheid, levert de grondstof voor de platen.

(Het valt overigens op, dat voor de standaardplaten nog steeds schellak wordt gebruikt. De ontwikkeling van de langspeelplaten heeft ons het materiaal vinylite gebracht, dat korrelvrij is en dus weinig of geen ruis veroorzaakt. Het ruisen der 78 toeren/minuut platen is afgrijselijk, speciaal bij electrische reproductie en het gebruik van korrelvrij materiaal is dus dwingend. Wie begint er mee? Red.)

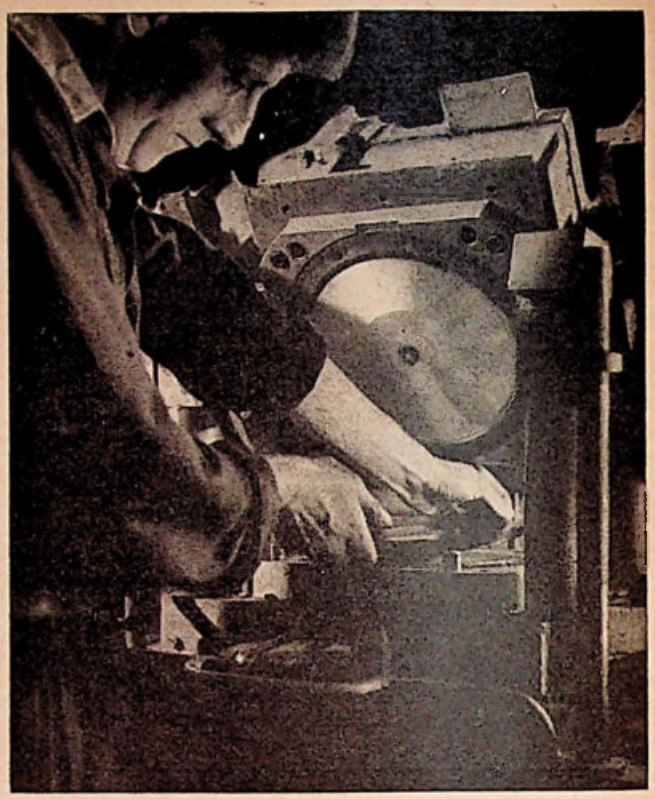
De schellakplaat, die in afmetingen van 25 en 30 cm diameter wordt vervaardigd en die respectievelijk een speelduur van 3 en 5 minuten heeft, bezit reeds een eerbiedwaardige leeftijd. Vroeger kende men alleen de mechhanische afspelers, waarvan vooral de koffergramofoon grote populariteit heeft verworven, maar langzamerhand deed ook de electrische platenspeler zijn intrede. Dit naast elkaar voortbestaan van apparatuur voor mechanische en electrische weergave verhinderde tot op zekere hoogte de overgang op platen met fijnere groeven. Hiervoor bleek namelijk electrische afspeling noodzakelijk te zijn, want schellak is een korrelige massa, waarin een fijnere groef te veel ruis zou veroorzaken. Na de oorlog is, als welhaast revolutionnaire noviteit, de zogenaamde langspeelplaat tot ontwikkeling gekomen. Deze muziekdragers worden afgespeeld met een snelheid van 33⅓ — in sommige gevallen van 45 — omwentelingen per minuut, integenstelling tot de andere waarvan de snelheid 78 omwentelingen per minuut bedraagt.

Doordat tegenwoordig in overgrote meerderheid electrische afspelers in gebruik zijn, zijn de langspeelplaten al spoedig in de algemene belangstelling komen te staan. Ook deze wordt vervaardigd in formaten van 25 en 30 cm diameter, maar hun speeltijden zijn aanzienlijk langer, namelijk 14 en 24 minuten per kant. Dit is vooral uit muzikaal en cultureel oogpunt van groot belang, want klassieke meesterwerken kunnen thans op één of twee en dan nog lichte en onbreekbare platen worden opgenomen; vroeger waren daar vijf, zes of zeven en soms nog wel meer zware en gemakkelijk breekbare zwarte schijven voor nodig, die bovendien uitermate gevoelig waren voor beschadiging.

In het bijzonder de grote meesterwerken der klassieke muziek zijn hierdoor voor de platenverzamelaar meer en beter toegankelijk geworden. De langspeelplaat wordt dan ook meer en meer in dienst gesteld van het klassieke repertoire, terwijl deze plaat het de operaliefhebbers eerst recht mogelijk maakt om ook in de huiskamer van hun lievelingsmuziek te genieten. De recent verschenen opname van de complete opera „Paljas" op Philips „Minigrove" platen vormt daar een attractief en sprekend voorbeeld van.

Nieuwe stimulans

Enkele cijfers kunnen wellicht nog interessant zijn. De afstand tussen twee groeven op een standaardplaat is ongeveer 0.25 mm en de groef zelf heeft een breedte van 0.15 mm. Bij langspeelplaten bedragen deze afstanden respectievelijk 0.1 mm en 0.05 mm. Ondanks de op dit terrein reeds bereikte resultaten gaat het onderzoek — op wetenschappelijke basis — onverpoosd door. De chemische en acoustische research heeft juist door de langspeelplaat een nieuwe stimulans gekregen voor de nimmer eindigende strijd ter verbetering van de kwaliteit.

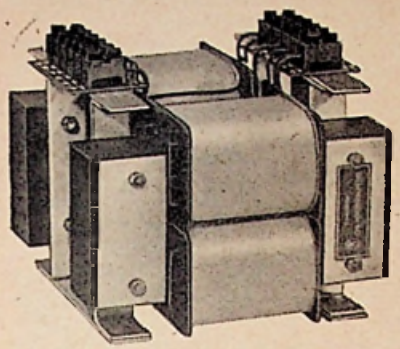


Een plaats komt van de pers . . . . Men ziet de openstaande persmachine met de persmatrijs voor een der plaatsnijders. De andere persmatrijs blijft in het platte vlak liggen. De etiketten worden meegeperst op de plaat.

Ir M. POLAK

TRANSDUCTOREN

een oude noviteit



U-kerntransductor

Het is eigenaardig, dat in de techniek herhaaldelijk apparaten naar voren komen, die in beginsel reeds oud zijn, doch waarvoor men thans nieuwe en uitgebreide toepassingen vindt.
Ten dele is dit een gevolg van het feit, dat nieuwe en betere materialen werden gevonden, doch de oorzaak ligt dikwijls ook daarin, dat nieuwe toepassingsmogelijkheden zijn ontstaan.
Zo is in de laatste jaren in de regeltechniek een zeer belangrijke ontwikkeling waar te nemen, ten dele ook als gevolg van de gedurende de tweede wereldoorlog op de voorgrond tredende eisen.
Deze regeltechniek bestrijkt de techniek voor het regelen van machines, bijv. het regelen van het vermogen daarvan, dat dikwijls zeer groot is, met behulp van regelapparaten van klein vermogen.
Dergelijke regelmechanismen, die in het algemeen betrekking hebben op een afstandsbediening, kunnen electrisch of electronisch zijn. Ten dele zijn zij beperkt tot het overbrengen of regelen van kleine vermogens, doch ook voor zeer grote vermogens worden zij steeds meer toegepast.
Daartoe behoren o.a. de z.g. „magslips" of selsyns, de amplidyne of metadyne en andere constructies, waarbij voor de eerstgenoemden in ons land de naam transmissiemotoren ingang heeft gevonden.
Een eenvoudige toepassing van de magslip vinden we o.a. in de bekende electrische windwijzer, waarbij een in een gebouw geplaatste, over een wijzerplaat draaibare wijzer, de bewegingen van de op het dak geplaatste windvaan nauwkeurig volgt.
Meer ingewikkeld wordt de technische uitvoering wanneer het gaat om verplaatsingen van zeer zware voorwerpen. Want het is heel imposant om eens een knopje over een bepaalde hoek te draaien en dan te zien hoe een of meer zware kanonnen zonder enige aarzeling deze beweging gaan volgen.
Tot een andere klasse regeltoestellen behoort de transductor, die in zijn eenvoudigste vorm bestaat uit een smoorspoel, die van een tweede wikkeling wordt voorzien, waardoorheen een gelijkstroom wordt gevoerd. Een smoorspoel bezit een bepaalde wisselstroomweerstand of impedantie.
Deze impedantie zou, indien de smoorspoel geen ijzerkern had, slechts gering zijn, doch met een ijzerkern is de impedantie veel groter. Indien we nu door de gelijkstroomwikkeling een zo sterke gelijkstroom zenden, dat deze de ijzerkern verzadigt, dan zal voor wat de wisselstroomketen betreft de impedantie zo gering worden alsof er in het geheel geen ijzerkern aanwezig was. De wisselstroom behoeft dan de kern niet meer te magnetiseren. Zo kunnen we door regeling van de gelijkstroom de impedantie van de smoorspoel binnen wijde grenzen regelen.
Dit beginsel is reeds lang bekend, doch de toepassingen waren zeer gering in aantal. Nu men tegenwoordig de beschikking heeft over zeer hoogwaardige ijzersoorten voor gebruik in magnetische apparaten is de transductor van grote betekenis geworden en neemt het aantal toepassingen zeer sterk toe.
In Duitsland is het o.a. de fabriek van Giesenhagen K.G., in ons land vertegenwoordigd door de N.V. Brinkman en Germeraad te Velp (G.), die zich met deze apparaten sterk bezighoudt en vele publicaties verschenen van de hand van dr ing W. Schilling van de Giesenhagenfabriek, die onlangs te Velp een interessante lezing over dit onderwerp hield.
Voordelen van de transductors zijn het ruime regelgebied, het geringe regelvermogen en de onbeperkte levensduur, daar er geen bewegende delen zijn.
Het principeschema van de transductor is zeer eenvoudig (fig. 1)
De hoofdwikkeling H van de smoorspoel met kern K is in serie met de belasting B in een wisselstroomkring opgenomen.
Om de kern K ligt een tweede wikkeling, de stuurwikkeling S, die door een regelbare gelijkstroom wordt doorlopen. Indien deze gelijkstroom nul is, is de impedantie van de smoorspoel zo hoog, dat de belasting B vrijwel geen stroom ontvangt.
In de stuurstroom maximaal, waarbij de kern K verzadigd wordt, dan wordt de impedantie zeer gering, zodat de belasting B vrijwel de volle wisselspanning krijgt.
Door wijziging van de stuurstroom kan men dus de stroom door de belasting B regelen.
Daarbij is het stuurvermogen zeer klein in verhouding tot het nuttige, door de belasting B opgenomen vermogen, doch deze verhouding is bij de schakeling van fig. 1 nog niet gunstig genoeg, d.w.z. de versterkingsfactor Vf is nog te klein, welke factor

$$Vf = \frac{\text{nuttig vermogen}}{\text{stuurvermogen}}$$

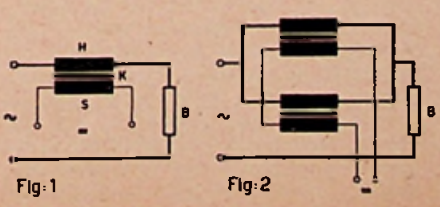


Fig:1

Fig:2

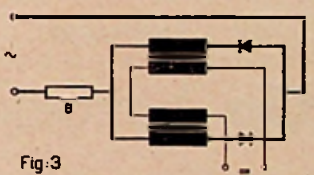


Fig:3

Belangrijk betere resultaten verkrijgt men met de schakeling volgens fig. 2, die een stroomoegrenzingsschakeling vormt.
Daarbij worden twee transductoren toegepast, waarvan de hoofdwikkelingen parallel zijn geschakeld. De stuurwikkelingen liggen onderling tegengesteld in serie. Deze tegenschakeling is gewenst, omdat in de stuurwikkelingen door de hoofdwikkelingen wisselspanningen worden geïnduceerd, die aanleiding tot verliezen zouden geven.
Bij tegenschakeling heffen deze wisselspanningen elkaar op. Bij de schakeling volgens fig. 2 worden de kernen volledig benut en wordt een vrijwel lineair verband verkregen tussen stuurstroom en arbeidsstroom. Het betreft hier een zuivere stroomregeling en de transductor laat precies zoveel wisselstroom door als door de stuurstroom wordt voorgeschreven, binnen wijde grenzen onafhankelijk van belastingsveranderingen in de wisselstroomketen. Deze schakeling kan worden gebruikt voor het regelen van middelbare en grote vermogens en de versterkingsfactor kan van 10 tot 100 bedragen.
Een dergelijke schakeling kan voor spanningsregeling voor kleine vermogens worden gebruikt met versterkingfactoren van 3.000 tot 10.000. Daarbij

liggen dan de beide hoofdwikkelingen in serie.
De bijbehorende karakteristiek, welke het verband aangeeft tussen de arbeidsstroom Ia en de stuurstroom Ist is in fig. 4 aangegeven. De karakteristiek is symmetrisch t.o.v. de Ia-as, hetgeen wil zeggen, dat voor gelijke positieve en negatieve waarden van de stuurstroom de arbeidsstroom eenzelfde waarde aanneemt.
Belangrijker is nog de schakeling volgens fig. 3, die echter ook weer verschillende variaties toelaat, waarbij versterkingsfactoren tussen 1000 en 100.000 kunnen worden verkregen.
In serie met de hoofdwikkelingen van de beide transductoren zijn spercellen S aangebracht, die zodanig zijn geschakeld, dat elke transductor-hoofdwikkeling een helft van elke periode doorlaat, zodat door elk dezer wikkelingen 'n pulserende gelijkstroom vloeit Indien de kernen zodanig zijn bemeten dat zij door deze stroom verzadigd worden, is de impedantie minimaal en zal de stroom een grote waarde kunnen aannemen.

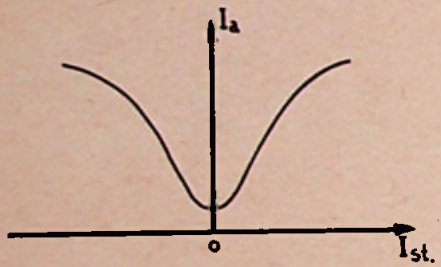
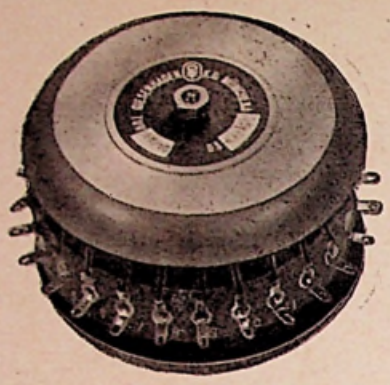


Fig. 4. **Karakteristiek**


Ringkern-transductor

De stuurwikkeling is nu zodanig aangebracht, dat de pulserende gelijkstroom een magnetisch veld geeft, dat het veld van de hoofdstroom tegenwerkt, zodat de verzadiging van de kern door de stuurstroom wordt tegengewerkt.
Het gevolg is dus, dat bij toename van de stuurstroom de impedantie van de hoofdwikkeling toeneemt.
De resulterende wisselstroom, komende uit de twee transductoren en gaande door de belasting B is echter niet sinusvormig en bevat harmonischen, hetgeen echter voor verschillende doeleinden niet hinderlijk is. Men kan deze wisselstroom gelijkrichten en afvlakken en houdt dan een gelijkspanning over, waarvan de grootte lineair verandert met de stuurstroom.

Talloze schakelingen zijn met deze interessante apparaten, die als magnetische versterkers werken, mogelijk, waarbij men ook terugkoppeling kan toepassen.

De transductoren worden vervaardigd met ringkernen, U-kernen of S-kernen en van veel belang is de toepassing van hoogwaardige ijzersoorten voor de kernen.

Wij hopen binnenkort in staat te zijn enkele bijzondere toepassingen, waarmede men doende is, nader te bespreken. Voordelen zijn de robuustheid, de onbeperkte levensduur, het gunstige rendement en de vrijwel verliesvrije sturing.

Bovendien kan men een aantal transductorstellen in cascade schakelen ter vergroting van de versterking.

De uitgangsvermogens bewegen zich tussen de grenzen van enkele tienden Watt tot 40 kW en meer.

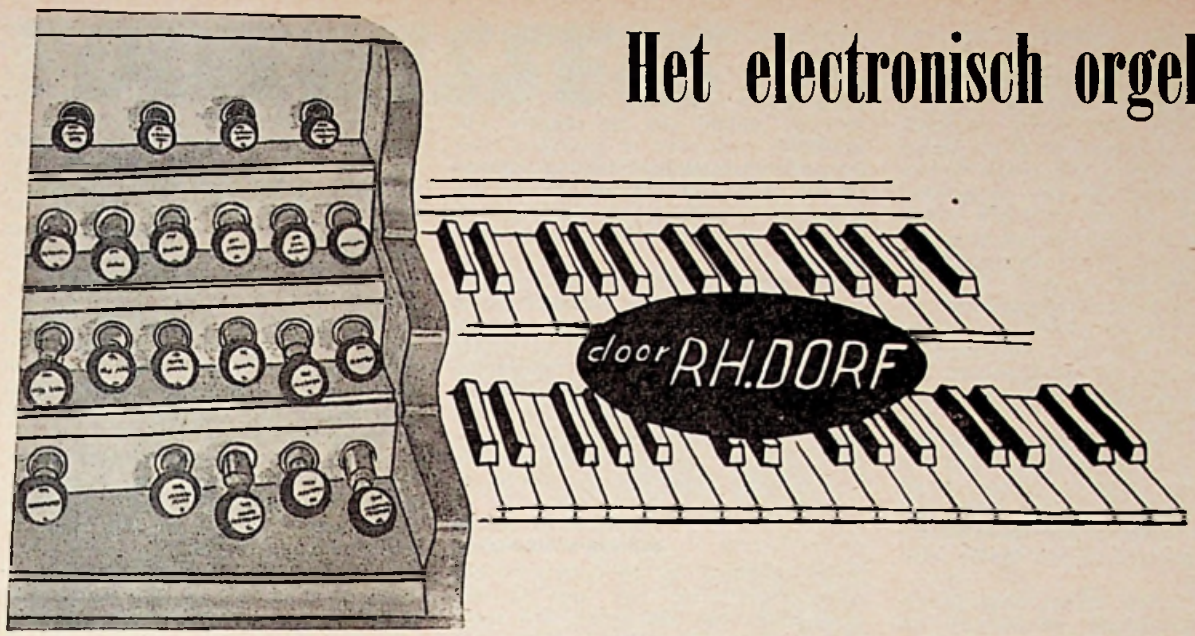
Op bezoek bij de RANO

W hebben U reeds enige extreme dingen van de Rano beschreven; laten we nu de normale dingen eens bekijken, dus een programma van 1½ uur voor de ziekenhuizen b.v.
Allereerst de bandopnamen. De technische dienst krijgt hiervoor bandjes van de verschillende secties van de Rano, zoals bv. reportages ,sociale programma's, lichte muziek enz. Zijn in één programma meerdere secties vertegenwoordigd, en staan de diverse opnamen op verschillende recorders (wat vrijwel altijd het geval is) dan worden de opnamen in volgorde op één recorder gecopieerd, hetgeen het afdraaien natuurlijk zeer vereenvoudigt. In feite is dit copiëren precies hetzelfde als monteren. De bandrecorder wordt via de „grote" versterker aangesloten op de tweede taperecorder en met deze versterker wordt het te copiëren bandje gecorrigeerd.
Dit corrigeren houdt in, dat het verlies aan laag en hoog zoveel mogelijk gecompenseerd wordt door middel van een correctiefilter, dat zowel hoog als laag ongeveer 10 dB ophaalt. Dit correctiefilter bestaat uit een buis (ECC40) en een schakeling van condensatoren, weerstanden en een spoel, ongeveer gelijk aan de schakeling van de Heer Viddeleer, maar dan zonder instelmogelijkheid wat betreft het volume en aangepast op de betrokken tape-recorder aan de ingang van het filter en op de versterker aan de uitgang. Het enige wat noodzakelijk is, is dat de filters op de versterker goed ingesteld staan, zodat b.v. géén 30 dB opgehaald wordt, hetgeen natuurlijk een ernstige overmodulatie tengevolge zou hebben. Een eerste vereiste is, dat de kwaliteit zo hoog mogelijk wordt opgevoerd, daar het weergave-verlies over de huisinstallatie met koptelefoons van het ziekenhuis ca. 25% bedraagt.
Er bestaat geen mogelijkheid om voor het signaal uitgezonden wordt, nogmaals te corrigeren. In de eerste plaats leent de ziekenhuisinstallatie zich niet ervoor en in de tweede plaats is de weergave-kwaliteit van de koptelefoons niet zo goed.
Wordt er een opname gemaakt met alleen een recorder en een microfoon, dan wordt altijd die microfoon gebruikt die het beste op de betrokken recorder aanpast, zodat het wel eens kan voorkomen, dat bepaalde opnamen met een kristal-microfoon gemaakt worden; de RANO werkt echter bij voorkeur met e.d. of bandsystemen. Het kan ook voorkomen, dat de reporter tijdens een opname verder van de technicus afstaat dan toelaatbaar is. De toelaatbare afstand is ca. 15 meter. In een dergelijk geval wordt gebruik gemaakt van een versterker, die op een 45 Volt batterij werkt. Deze versterker is uitgerust met hoorapparaatbuizen. Twee parallel geschakelde eindbuizen brengen het signaal op een trafo met een secundaire van 500 Ω lijn-impedantie. Deze trafo is ook aangebracht op de versterker, zodat hierdoor geen moeilijkheden ontstaan, indien ongeveer 200 meter normaal plastic snoer wordt gebruikt.
Als de Rano een variété-avond in een ziekenhuis verzorgt, is er groot materiaal aanwezig om zowel de patiënten in bed als in de zaal van het nodige geluid te voorzien. Ook worden er dan meestal nog bandopnamen gemaakt, die worden afgedraaid in die ziekenhuizen, waar geen variété-avonden worden gegeven.
Deze banden worden eventueel ook gebruikt voor het maandelijkse programma voor het Nederlands Sanatorium te Davos. De versterking voor de zaal wordt verkregen door de totale versterker te gebruiken en het signaal normaal van de uitgang af te halen; het signaal voor het ziekenhuis wordt een trap eerder weggehaald, om dit op normaal lijnniveau (1,4 Volt) naar de lijnversterker van het ziekenhuis te transporteren. De opname wordt van een anode-basis geschakelde pentode afgehaald, die voor de fasedraaier wordt weggehaald. Een soort A.V.C. (in dit geval contrastcompressie) zorgt ervoor, dat bij plotselinge grote geluidstoenamen de zaak niet overstuurd wordt. Dit wordt bereikt door het uitgangssignaal van de uitgang via een weerstandencircuit terug te voeren naar één der eerste roosters. Een diode zorgt voor de drempelspanning.

WIM C. VERSCHOOR.

Het electronisch orgel III

door R.H. DORF



De speeltafel

De speeltafel waarin het electronorgel wordt ondergebracht, bepaalt voor een belangrijk deel de uiteindelijke opstelling van de verschillende electronische apparaten. De door schrijver dezes gebruikte tafel is afkomstig van een pijporgel.

Orgel-reparateurs of orgelbouwers vindt men in de meeste grote steden. Zij hebben bijna altijd wel een bruikbare speeltafel staan of weten er op korte termijn aan te komen.

Leveranciers van electronische orgels bieden ook dikwijls een goede kans, omdat zij meestal belast worden met het plaatsen van nieuwe orgels, waarbij ze dan tevens een koper voor de oude speeltafel moeten vinden.

Om zo gemakkelijk mogelijk te werken en met zo min mogelijk veranderingen klaar te zijn, moet de ontdekte speeltafel aan enige van te voren vastgelegde eisen voldoen.

Vanzelfsprekend moet hij twee manualen hebben, (tenzij de constructeur genoegen neemt met één manuaal, hetgeen evenwel lang niet zoveel voldoening geeft). De manualen moeten in goede staat zijn, voor zover het de werking van de toetsen betreft.

Het ivoor mag gerust versleten zijn, omdat dit gemakkelijk door „ivoren" oplegstukken, die kant en klaar in de handel zijn, of door de bekleding van andere oude toetsen kan worden vervangen .

Er moet ook een pedaalklavier aan zitten. Een prijs van ca. 100 gulden is wel zo ongeveer het maximum dat U, afhankelijk van de toestand en de mogelijkheden, voor een speeltafel moet betalen.

Omdat het orgel tenminste één expressie-pedaal krijgt, moet de aan te schaffen speeltafel dus minstens één zgn. „trede" hebben, die vrij op en neer moet kunnen bewegen. Twee is nog beter.

Registerstoppen en koppelknoppen vindt men op iedere speeltafel, maar bij ons exemplaar moet de koper er op toezien, dat er voldoende stoppen aanwezig zijn, of zonder veel moeite kunnen worden bijgeplaatst.

Dat de contacten niet meer werken, is niet belangrijk, zolang de mechanische werking van deze registers nog goed is.

De speeltafel van een pijporgel is beter dan die van een harmonium, omdat deze laatste veel te omvangrijk is voor ons doel. Wat voor speeltafel U ook aanschaft, U moet er op letten, dat deze uit elkaar genomen moet kunnen worden voor het vervoer.

De hierna volgende beschrijving wordt slechts als leiddraad gegeven.

De eigenlijke kast is 1,50 m breed, 1,20 m hoog en 60 cm diep. Hij heeft een rechte doosvorm.

Oorspronkelijk bevonden zich op de bodem zes zwelkasten voor de verschillende register-combinaties, doch deze werden verwijderd. De overblijvende speeltafel was een eenvoudige kist met 3 pedalen erin.

De twee manualen zijn er los opgebouwd en steken er 40 cm buiten uit. Oorspronkelijk konden de manualen afzonderlijk ook nog losgenomen worden, maar de werking van het hout in de loop der jaren heeft het onmogelijk gemaakt ze nu nog zonder gevaar van beschadiging te scheiden. Op de manuaal-unit bevinden zich ook de registerknoppen: de klein-orgel-stoppen links zijn in de kop duidelijk te zien.

Boven het eerste manuaal zaten een paar „koppelwippen", die er niet zo best meer uitzagen. Deze werden gesloopt en een paar zelfgemaakte wippen kwamen er voor in de plaats.

Het pedaal-klavier steekt 85 cm buiten de onderkant van de speeltafel uit. Het voldoet in alle opzichten aan de internationaal vastgestelde standaarden.

De originele speeltafel had een opklapbaar deksel boven de manualen, waaronder zich nog een muziekstandaard bevond. De klep was ontoonbaar en kon best gemist worden, zodat die eraf werd gesloopt. De muziekstandaard werd, voorzien van 2

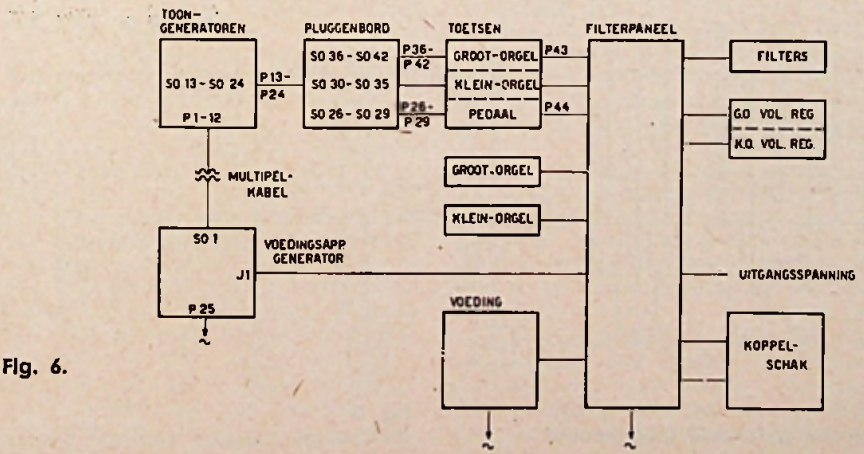


Fig. 6.

houten steunen, permanent overeind gezet.
De bank was niet slecht, maar moest worden opgeknapt. Nadat de kast wat schoongemaakt was, werd de hele speeltafel met pedaal en al op zware wielen gemonteerd. Dit bleek buitengewoon practisch te zijn in verband met het feit, dat de complete speeltafel tijdens de bouw van het electronorgel herhaalde malen verplaatst en omgedraaid moest worden.
De onderste chassis-drager bestaat uit een plank over de gehele lengte van de onderkant van de speeltafel.
De steunen voor het pluggenbord bestaan uit twee houten dragers en een plaat aluminium.
Alle houten delen worden aan de einden bevestigd aan de binnenzijde van de speeltafel zodat het geheel er na afwerking keurig uitziet. Elke unit wordt met 2 schroeven (een bovenen een onderaan) op z'n plaats vastgezet.
Zes kabels lopen binnen langs de onderste chassisdrager en leveren de voedingsspanningen van de generatorvoeding (SO1).
Bij elke unit komt er een kabeltje uit de meerpolige kabel, loopt door een gat in de houten steun en eindigt in een plug ,die past in de voedingsplug van een toongenerator-unit (P1—P12).
Het blokschema van het pluggenbord is gegeven. P13 tot P24 zijn verbonden met de 12 generator-units (SO13—SO24) waardoor dus de tonen op het pluggenbord worden geintroduceerd.
De rest van de verbindingen zijn „vrouwtjes", gemonteerd op een aluminium strip. Op het pluggenpaneel worden de tonen opnieuw gerangschikt en wel zodanig, dat elk van de uitgangen SO26 tot SO42 een compleet octaaf van 12 tonen levert.
Er zijn derhalve drie series uitgangsverbindingen, n.l. voor de groot- en klein-orgel manualen en voor de pedalen.
De octaven zijn genummerd, waarbij het laagste nummer correspondeert met de octaaf van de laagste frequentie.
De pedalen bestrijken maar 4 octaven (in dit geval zelfs slechts 3½) en het klein-orgel heeft geen 16' register, waardoor het van octaaf 1 geen tonen betrekt.
Elke bouwer kan het pluggenbord achterwege laten en de schakeling van de tonen uitvoeren met de toetsenschakelaars zelf. Men dient er echter op bedacht te zijn, dat de bedrading ingewikkeld wordt, terwijl het pluggenpaneel voor een centrale verdeling zorgt, waarvan men op de duur bij het samenvoegen van de onderdelen tot een volledig orgel, veel plezier heeft.

Het bouwen van de toetsen-schakelaars.

In de tekening fig. 10 vindt men het bedradingsschema van de toetsenschakelaars van het orgel. Elke toets bedient 3 maak-contacten, zoals in de tekening is weergegeven. Laten we er eerst een paar volgen en zien hoe zij werken.
P40 sluit aan op SO40, afgebeeld op het pluggenbord. SO40 heeft een pen aan de octaaf 3 uitgang van elk der 12 toongenerators, zodat SO40 en P40 een compleet octaaf dragen van tonen, die liggen tussen de 130.8 Hz en 246.9 Hz. De laagste toon C1 zit op pen 1, de hoogste toon, B1, zit op pen 12.
Pen 1 van P40 verbindt de toon met de leiding van de 16' toetsschakelaar voor de C in het derde octaaf van de grootorgel-manuaal. Ook levert het dezelfde toon aan de 8' C in het tweede octaaf van het manuaal en aan de 4' C in het eerste octaaf.
Op deze manier wordt dus dezelfde noot voortgebracht, wanneer op een van deze drie C-toetsen wordt gedrukt. Deze C krijgt evenwel in elk geval een ander timbre, afhankelijk van de instelling van de registers.
Wanneer we deze kwestie bekijken vanuit een enkele toets, laten we zeggen de tweede C op het manuaal, dan bedraagt de 8'-frequentie 130.8 Hz, de 4'-uitgang heeft een frequentie van 261,7 Hz ofwel een octaaf hoger, terwijl de 16' een octaaf lager, dus 65,41 Hz zal zijn.
De output van elk octaaf van toetsen wordt samengebracht, terwijl een spanningsdeler tussen dit octaaf en het volgende (hogere) octaaf wordt geschakeld. Alle uitgangen komen terecht op pennen van P43.
Door de aanwezigheid van de spanningsdelers verschillen de uitgangsniveaux der diverse octaven, waarbij het hoogste octaaf ook de grootste uitgangsenergie heeft.
Dit staat in verband met de stopfilters voor de diverse registers, die wij in deel 3 bespreken zullen. Dit zijn bijna allemaal laag-doorlaatfilters, die de frequenties van de hogere octaven teveel zouden onderdrukken, wanneer deze nivelleringsmethode niet zou worden toegepast. Eén groot-register filter heeft echter een hoog-doorlaatkarakteristiek, zodat een apart 4' signaal hiervoor van de baskant der 4' leiding wordt gehaald en op een aparte pen (pen 2) van P43 wordt gesoldeerd. Dit toetsschakelsysteem werd overgenomen van het Baldwin-orgel, waarin hetzelfde probleem voorkomt.
De toetsschakelingen van het klein-orgel worden op dezelfde manier bedraad. Hier ontbreekt echter het 16' register en elke toets schakelt slechts twee series contacten.
Bij het bedraden van het klein-orgel dient men het volgende schema aan te houden:
Laat P42 vervallen; P41 naar SO33 van het pluggenbord; P40—SO43; P39—SO33; P38—SO32; P37—SO31 en P36—SO30.
De uitgangsverbinding P43 van het klein orgel is een 4-pen's „mannetje", waarvan de pennen als volgt worden aangesloten:
Pen 1 = aarde; Pen 2 = aan de 4'

Vervolg op pag. 263

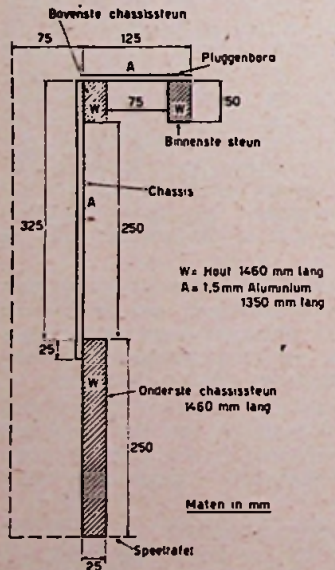


Fig. 7
Mechanische bijzonderheden van het onderstel van de speeltafel

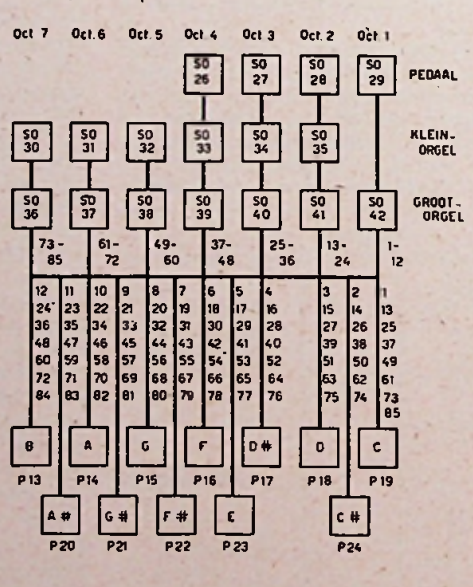


Fig. 8.
Verbindingsschema pluggenbord

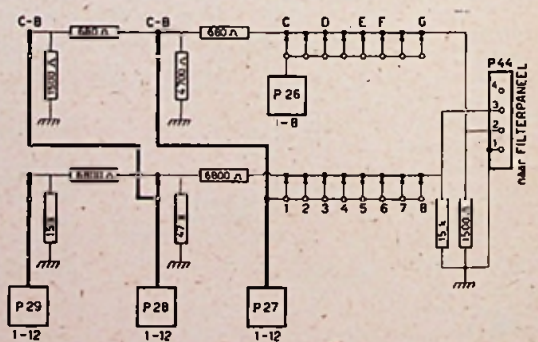


Fig. 9
Bedradings schema van het pedaal toetsenbord

TOONWISSELS III

Résumé.

In het voorgaande artikel is aangegeven hoe men een filter van bepaalde orde kan berekenen. De beide filterhelften (laagdoorlatend en hoogdoorlatend) hebben min of meer overeenkomstige karakteristieken (zie fig. 4a uit 2e deel). Deze stellen voor de absolute waarde van de transmissiefuncties f en g, die elk de verhouding van uit- en ingangsspanning voor elke filterhelft in complete vorm geven.
Uit de gewenste low-pass frequentiekarakteristiek kan men voor elke n (n is ook het aantal spoelen en condensatoren van een filterhelft tezamen) de functie f en daarna g bepalen. In fig. 1 zijn deze met de filters getabelleerd. Uit de bijgedrukte formules kan men voor elke overgangsfrequentie en elke luidsprekerweerstand de filterelementen bepalen. Dit (ten gerieve van hen, die de moed of de vaardigheid missen om in de berekeningen onder te duiken.
Bij filters van oneven n doet de wijze van aansluiten van de luidspreker niet ter zake. Is n echter even, dan is slechts één bepaalde manier de juiste. Sluit men de luidsprekers zó aan, dat wanneer het gehele filter weggelaten wordt en dus de luidsprekers parallel op de versterker staan, de geluiden elkaar **versterken,** dan is de geluidsdruk met filter bepaald door **f + g**; wordt één der luidsprekers omgekeerd in fase, dan is **f — g** een maat voor de geluidsdruk. Men noemt deze resp. som- en verschilresponsie
Voor even is één van beide nul voor de overgangsfrequentie

$$(f_0 = \frac{\omega_0}{2\pi})$$

Deze, dus de verkeerde aansluiting, kan men direct uit de tabel voor f en g bepalen. Aldus is men instaat om zonder meetinstrumenten ook de juiste wijze van aansluiten te vinden.
Voor het gemak is in de figuur aangegeven met + of —, welke de juiste wijze van aansluiten is, + betekent dat zonder filters de luidsprekers elkaar moeten versterken, — dat ze elkaar moeten verzwakken; in principe geldt dit natuurlijk alleen voor de overgangsfrequentie f_0 omdat bij andere frequenties geheel onverwachte fasedraaiingen kunnen optreden. — Heeft men niet de beschikking over iets dat op een toongenerator lijkt, dan kan men de fase te weten komen door met een zaklantaarnbatterijtje een gelijkstroom toe te voeren en de verplaatsing van de conus met de hand waar te nemen.

De som van de uitgangsspanningen van een filter kan men zichtbaar maken door de beide luidspreker-aansluitingen, elk met een weerstand (1kΩ — 1MΩ) aan een oscillograaf of een toveroog te verbinden. Bij doorfluiten met een toongenerator vindt men direct het gedrag van de functie f + g*). Deze proef is niet te nemen voor de serie-filters die nu ter sprake komen.

Duale filters.

De tot nog toe beschouwde filters bestonden uit helften die **parallel** aan de versterker kwamen. De geluidsdruk werd dan bepaald door de som van de uitgangsspanningen. Volgens een zeer fundamentele stelling mogen we nu altijd de begrippen spanning en stroom verwisselen. Een parallelschakeling gaat dan over in serieschakeling, een weerstand in geleidingsvermogen enz. Dit proces heet dualiseren, en het levert ons nieuwe filters op. Onze luidsprekerweerstand R wordt nu een geleidingsvermogen van gelijke numerieke waarde, een weerstand van de waarde $\frac{1}{R}$ dus. (eenheid is altijd de ohm). Een spoel wordt een condensator waarvan de impedantie numeriek gelijk is aan de admittantie van de de spoel, dus $\omega C = \omega L$, enz.
Een paralleltak neemt stroom op en wordt na dualisering een tak die spanning opneemt, dus in serie staat met de rest, enz. Dit proces is met een filterhelft van de „oude" soort (a) uitgevoerd, met als resultaat b (fig. 2). We vermenigvuldigen tenslotte alle impedanties met R^2 om een filter te krijgen, dat op een weerstand R eindigt (fig. 2c). Behandelen we nu een compleet filter dan zal blijken, dat de beide helften in **serie** komen te staan. Dit is direct duidelijk, als we even de algemene situatie van fig. 3 in ogenschouw nemen.
Wegens de dualisatie stelt f in het nieuwe filter $\frac{I_u'}{I_i}$ voor en is $g = \frac{I_u''}{I_i}$ (stromen en spanningen zijn immers verwisseld).
Wil nu $I_u' \pm I_u''$ weer een geluidsdruk leveren met dezelfde eigenschappen als vroeger, dan moeten de beide filters dezelfde **stroom** toegevoerd krijgen, dus in serie worden aangesloten:

f ± g

bepalen dan weer de responsie. Even-als vroeger de ingangsimpedantie van een compleet filter R was, is dit nu weer het geval. Met behulp van de transformatie geïllustreerd in fig.2 vindt men de complete verzameling van fig.

*) Zo'n toongenerator is voor het experimenteren met betere installaties eigenlijk wel een eerste vereiste. Voor voorlopige proefjes kan men nog wel gebruik maken van de interferentie-tonen tussen een omroepzender en een klein oscillatortje.

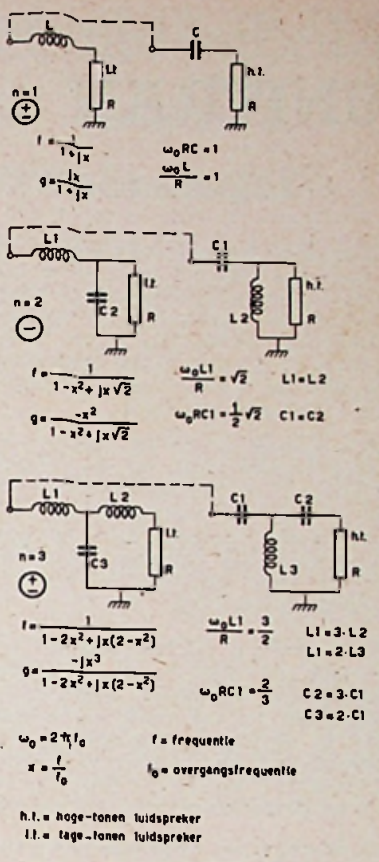


Fig. 1 PARALLELFILTERS

4. Deze filters zijn dus volkomen equivalent met de filters uit fig. 1. Als men eenmaal de orde n van het gewenste filter bepaald heeft, blijft er nog de keus tussen het parallel- en het seriefilter. Men kieze dan met voorkeur dat filter, dat aan condensatoren het minste kost, d.w.z. waarvan de totale capaciteit het kleinst is. In het geval dat deze overweging niet opgaat, doet men het beste door het parallel-filter (fig.1) te kiezen. Daarmee is immers een gemakkelijke controle op de werking mogelijk (zie boven).

Meer-kanalensystemen

In vele gevallen is het raadzaam het totale frequentiegebied niet in twee maar in drie delen te verdelen. Dit kan noodzakelijk zijn, wanneer bv. de lage-tonenluidspreker van een gevou-

Vervolg op pag. 264

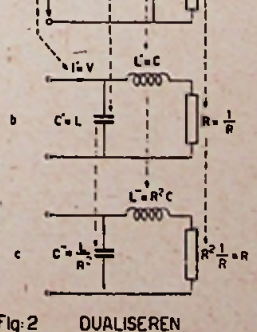


Fig. 2 DUALISEREN

Mededelingen uit het **UNITRAN** Laboratorium I

SCHERMROOSTER-TEGENKOPPELING

Enige jaren geleden verscheen in een Amerikaans tijdschrift een artikel over een nieuwe schakeling voor eind-versterkers met pentoden of tetroden. (Audio-Engineering, Nov. 1951). Hierbij werden de schermroosters aangesloten op aftakkingen van de anode-wikkeling der uitgang-transformator.

Deze schakeling zou een aantal voordelen bieden boven de gebruikelijke schakeling van tetroden en trioden en wel zouden de voordelen van beide worden gecombineerd, d.w.z. het hoge rendement van tetroden (pentoden) en de lage distorsie en inwendige weerstand van trioden.

Over deze z.g. „ULTRA-LINEAIRE" versterkers zijn naderhand nog enige verhandelingen verschenen, welke óf het essentiele van de zaak niet bespraken, óf de materie nog onduidelijker maakten (zie o.a. Wireless-World Sept '52, blz. 357; Electronics Nov. '53, blz. 148 en Radio-Bulletin, Jan. '54, blz. 28).

Als fabrikant van kwaliteits-versterkers heeft UNITRAN natuurlijk ook deze schakeling op zijn waarde onderzocht en van de resultaten van dit laboratorium-onderzoek geeft het onderstaande een kort overzicht.

Wanneer bij pentode- (tetrode-) versterkers (enkel of balans) het schermrooster niet op de gebruikelijke wijze met de anodespanning wordt verbonden, maar op een aftakking van de anode-wikkeling(en) wordt aangesloten, en deze aftakking wordt geleidelijk verplaatst van het anodespanningsvoedingspunt, naar de anode-aansluiting, dan varieert de schermroosterwisselspanning van nul tot een waarde, gelijk aan de anode-wisselspanning. Hierbij veranderen de eigenschappen van de buis langzaam van triode in pentode(tetrode) en in het middengebied, waar de schermrooster-wisselspanning een deel van de anode-wisselspanning is, liggen de buis-eigenschappen hier tussenin. De buis is dan een kruising tussen triode en pentode.

Bij een juiste keuze van de aftakking wordt dan het rendement van de pentode benaderd, terwijl de distorsie en de inwendige weerstand nog aan de triode herinneren. Hoe deze verandering van de buis-eigenschappen, bij wijziging der aftak-verhouding, verloopt, is in figuur 1 aangegeven voor een versterker met 2 x 6V6.

De aftak-verhouding is hierbij niet gegeven als spanningsverhouding, maar, zoals in de literatuur over deze schakeling gebruikelijk is, als impedantieverhouding (kwadraat der spanningsverhouding).

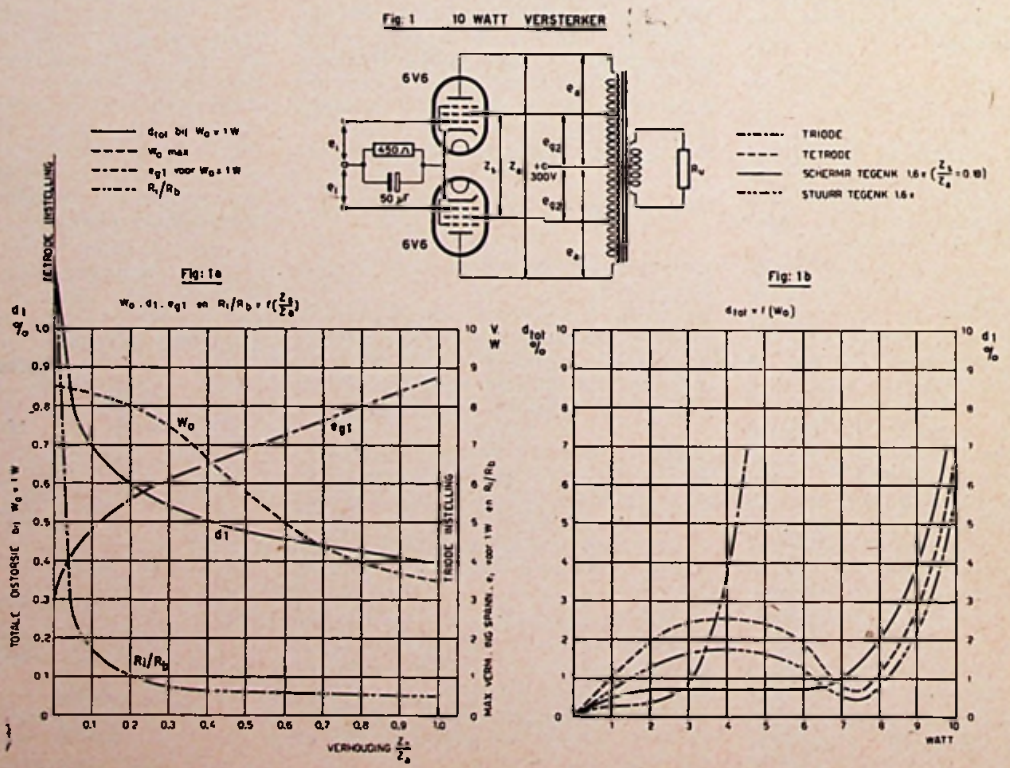
Fig. 1a geeft het verloop van de inwendige weerstand (in verhouding tot de aanpassingsweerstand) Ri/Rb, de distorsie bij ca. 1 Watt, de benodigde roosterwisselspanning voor 1 Watt (Vg1) en het maximum vermogen Wo.

In fig. 1b is aangegeven, hoe de distorsie verloopt, bij uitsturing van nul tot maximum, wanneer de schermrooster-aftakking op de gunstigste waarde is ingesteld, de z.g. „ultra-linealre" instelling.

Deze gunstigste instelling is gekozen uit de krommen van fig. 1a, n.l. Zs/Za = 0,18 (Vs/Va=0,42).

Hierbij is n.l. het afgegeven vermogen nog groot en de distorsie en de inwendige weerstand zijn reeds sterk gedaald, terwijl de benodigde rooster-wisselspanning nog niet veel gestegen is.

Als vergelijking is in fig. 1b ook nog aangegeven: de distorsie bij stuurrooster-tegenkoppeling met dezelfde tegenkoppeling, uitgedrukt in de resulterende versterkings-vermindering. Deze gegevens komen overeen



met die uit het oorspronkelijke artikel over de „ultra-lineaire versterker"

De verandering der buis-eigenschappen kan natuurlijk ook berekend worden uit de karakteristieke gegevens der buizen en de toegepaste schermrooster-tegenkoppeling, en het blijkt dan, dat het voordeel van deze schakeling o.a. afhangt van de schermroosterversterkingsfactor Ug1-g2 der toegepaste buizen, evenals de gunstigste waarde der aftak-verhouding Zs/Za.

Voor buizen. welke werken met gelijke anode- en schermrooster-voedingspanning, is de reeds bovengenoemde waarde van Zs/Za = ca. 0,18 (Vs/Va = ca. 0,42) een goed gemiddelde.

Vergelijking van beide methoden (schermrooster- en stuurrooster-tegenkoppeling (zie fig. 1b) laat zien, dat elk zijn eigen voor- en nadelen heeft.

Bij schermrooster-tegenkoppeling daalt de ingangs-impedantie **niet,** daalt de distorsie meer dan evenredig en daalt het max. vermogen.

Bij stuurrooster-tegenkoppeling: daalt de ingangs-impedantie, daalt de distorsie evenredig, en daalt het max. vermogen niet.

Om deze schakeling zo belangrijk te maken, als uit de literatuur erover zou blijken, zou er nog minstens één groot voordeel bij moeten komen. Anders loont het niet de moeite, speciale uitgangs-transformatoren met extra aftakkingen te gaan maken (behalve voor de fabrikant ervan, welke tevens deze schakeling heeft geponeerd n.l. Acro-Sound in U.S.A.). Dit extra voordeel is er echter wel, al wordt het nergens in de publicaties genoemd, en wel:

4o. Bij schermrooster-tegenkoppeling stijgt de schermroosterstroom veel minder dan bij afwezigheid hiervan, en tevens geeft het schermrooster dan energie af; door beide oorzaken wordt de schermrooster-dissipatie aanmerkelijk verlaagd, zodat energie-verminderende schermrooster-serieweerstanden en/of speciale gloeilampen (zoals bij EL 51) kunnen vervallen.

In fig. 2 is een en ander duidelijk te zien; fig. 2a geeft de resultaten van een 10-watt versterker met als buizen 2 x EL84 en met de Unitran uitgangstransformator type 9U13.

Dezelfde gegevens zijn voor een 25-watt versterker getekend in fig 2b; de buizen zijn hier 2 x EL34 en de uitgangstransformator is het type 6U38.

In beide gevallen vallen twee dingen op, n.l. dat de schermroosterstroom bij uitsturing minder gaat oplopen, wanneer de schermroosters op de aftakkingen van de anode-wikkelingen zijn aangesloten, en dat de distorsie vooral bij de lagere uitsturingen, met schermrooster-tegenkoppeling lager is dan bij een gelijkwaardige stuurrooster-tegenkoppeling. Het principiële verschil der beide tegenkoppel-methoden is hiervan de oorzaak: bij stuurrooster-tegenkoppeling worden de niet-lineaire versterker-eigenschappen tegengekoppeld via een lineaire spanningsdeler; versterking en distorsie dalen daardoor in gelijke mate. Bij schermrooster-tegenkoppeling daarentegen wordt tegengekoppeld via de niet-lineaire karakteristiek van het schermrooster, waardoor de distorsie, welke o.a. door dit schermrooster wordt veroorzaakt, sterker vermindert dan de versterking, terwijl tevens de schermrooster-stroom bij uitsturing vermindert. Dit laatste is, vooral bij grotere eindbuizen nog belangrijker dan de distorsie-vermindering, aangezien deze laatste ook op andere wijze bereikt kan worden. De wisselstroom-energie, welke door het schermrooster wordt afgegeven (en welke dus ook de schermrooster-dissipatie vermindert) neemt toe, naarmate de aftak-verhouding toeneemt, maar deze toename compenseert niet de afname van het anode-rendement, wanneer de buis-eigenschappen naar triode gaan nei-

Fig: 2a 10 WATT VERSTERKER

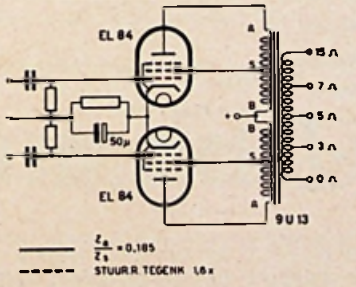
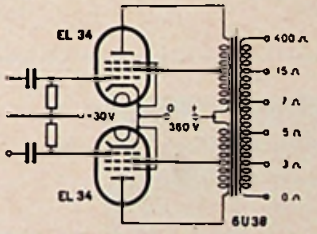
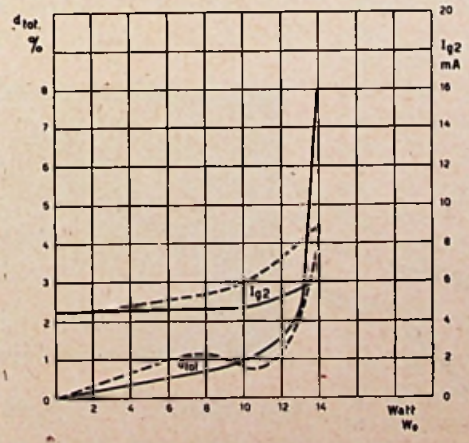
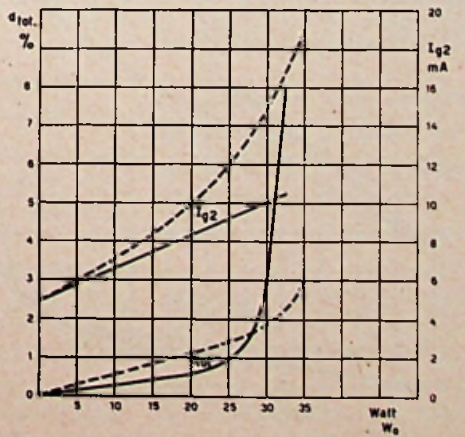


Fig: 2b 25 WATT VERSTERKER







gen. De reeds eerder genoemde aftak verhouding Eg2 . Ea = ca. 0.18 (Zg2/Za = ca. 0.42) is dan ook bruikbaar voor alle eindbuizen, welke met gelijke anodeschermrooster-voedingsspanning werken; bij verschillende spanningen wordt dan de aftakverhouding globaal verlaagd met de verhouding der voedingsspanningen. Is b.v. Eg2 = 0,5 Ea, dan wordt de wikkelverhouding ongeveer 0,5 x 0,42 = 0,21. De impedantieverhouding is dan ca. 0,044. Voor de schermrooster-voeding moet dan natuurlijk een aparte wikkeling worden aangebracht, welke t.o.v. de anodewikkeling een lage spreidingsreactantie dient te hebben.

De vermindering der schermroosterdissipatie is een van de belangrijkste redenen, waarom UNITRAN een aantal van zijn nieuwe uitgangstransformatoren van een schermrooster-aftakking heeft voorzien, o.a. de volgende typen, t.w.:

9U13 (max. 17 Watt) voor 2 x EL2 - 3 - 11 - 33 - 41 - 42 - 81 - 83 - 84, EBL21, 4694, 6V6, 7C5, 6AQ6, 6BW6, 6F6, 42 enz.

6U38 (max. 30 Watt) voor 2 x EL5 - 6 - 12 - 34 - 4654 - 4688 - 4689 - 4699 - 6L6 - KT66 - 807 enz.

4U63 (max. 40 Watt) voor 2 x EL34, 6L6, KT66, 807, QE-06/40 (één dubbelbuis);

3U50 (max. 55 Watt) voor 2 x EL34, 4 x 6L6, 807, enz.

11U21 (max. 150 Watt) voor 2 x EL51, EL34, 4 x 807, enz.

10U72 (max. 30 Watt) voor de originele Williamson-versterker (10 kΩ) en voor de Ultra-Lineaire versie hiervan (6,6 kΩ) met 2 x KT66 enz.

Als voorbeeld van de te bereiken resultaten met deze schakeling zijn in fig. 3 nog enige krommen getekend van een 100-watt versterker met 2 x EL51 en de uitgangstransformator type 11U21. Ook hierbij valt weer de daling van distorsie en schermrooster-stroom op. In fig. 3b is verder nog de schermrooster-dissipatie aangegeven (deze daalt t.g.v. de schermrooster-tegenkoppeling bijna tot op de helft!) en verder het totale rendement (afgegeven vermogen tegen opgenomen vermogen van anode en schermrooster).

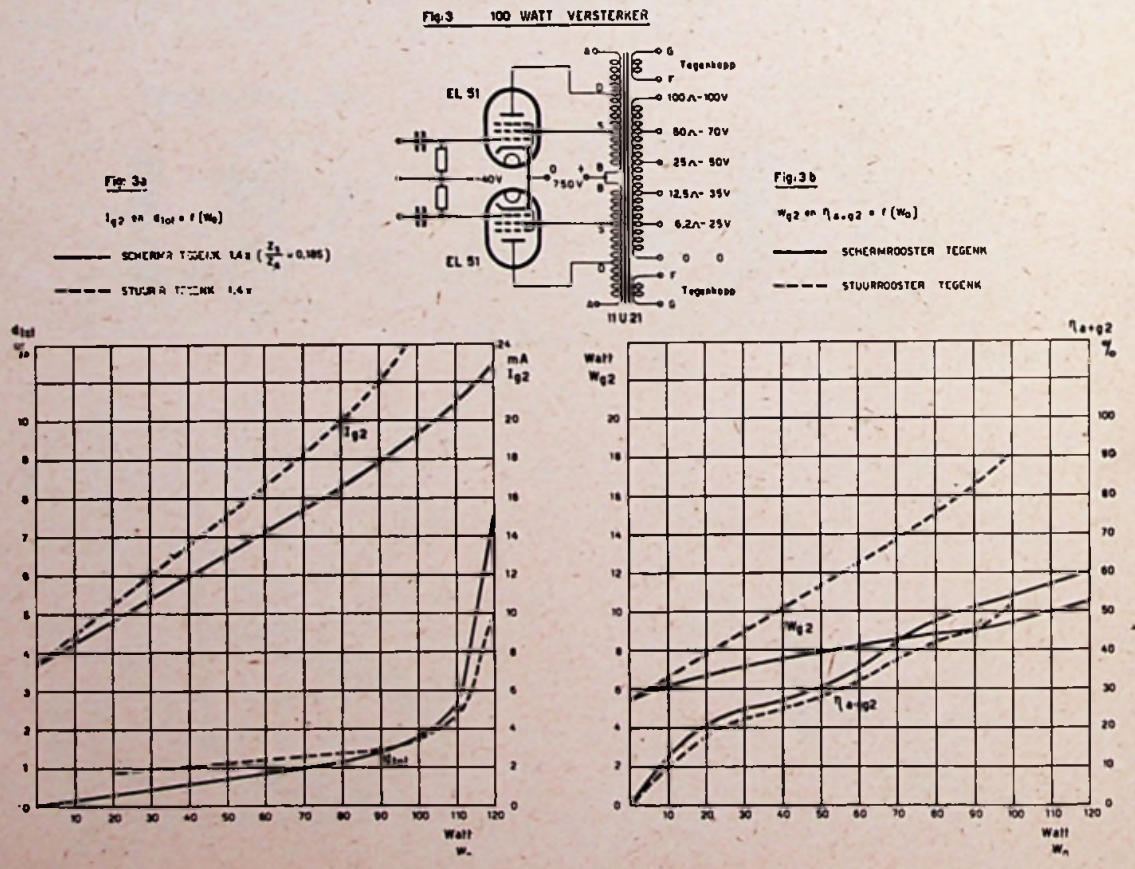
Bij deze buizen is dit rendement bij schermrooster-tegenkoppeling zelfs hoger. Bij deze versterker valt het duidelijk op, dat de schermrooster-temperatuur, zelfs bij dezelfde schermrooster-stroom, lager is bij gebruik der schermroosteraftakkingen; bij de in bedrijf lagere schermrooster-stroom is dit nog meer het geval.

Bijkomstige voordelen van locale tegenkoppeling in de eindtrap (dus van schermrooster- zowel als van stuurrooster-tegenkoppeling) zijn, dat de eventueel aanwezige asymmetrie der eindbuizen erdoor wordt verminderd, waarbij dan nog valt op te merken, dat. blijkens voorlopige meetresultaten, deze verbetering bij schermrooster-tegenkoppeling groter schijnt te zijn dan bij stuurrooster-tegenkoppeling (verschillen in anode-gelijkstroom blijven natuurlijk ongewijzigd), en verder, dat de daling der inwendige weerstand stabiliserend werkt op sterke overall-tegenkoppelingen, doordat frequentie-afhankelijke anode-impedanties (o.a. luidsprekers) minder invloed hebben op de versterking in de tegenkoppel-lus.

Al met al kan dus gezegd worden, dat de scherm-rooster-tegenkoppeling een aantal voordelen biedt, waardoor de toepassing ervan aanbevolen kan worden, maar dat deze voordelen over het algemeen op een ander terrein liggen, dan uit de literatuur erover valt op te maken.

De schakeling is ook gunstig bij pentoden, in tegenstelling met opmerkingen hierover in sommige publicaties; bij grote eindpentoden wordt de schakeling eenvoudiger en het rendement neemt niet af.

R. Y. DROST



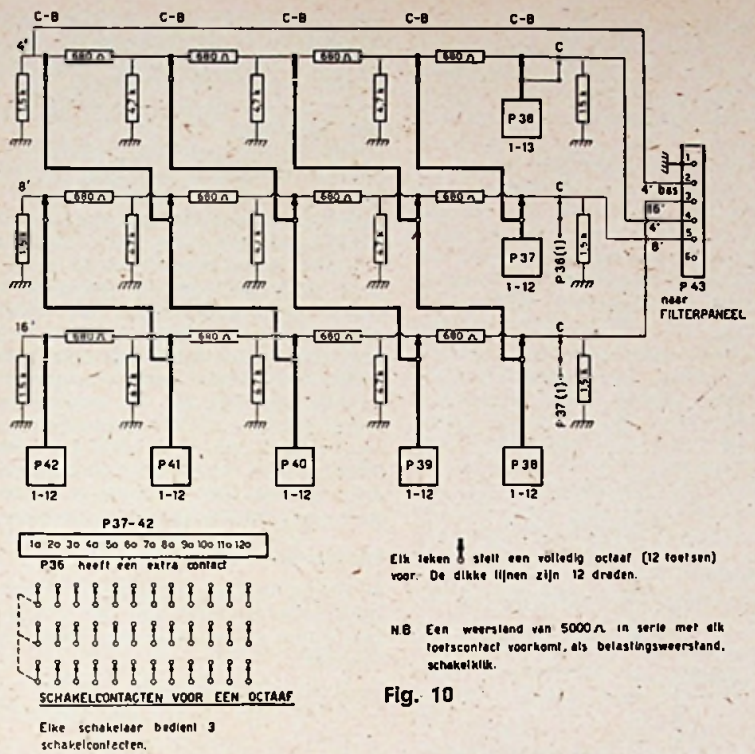


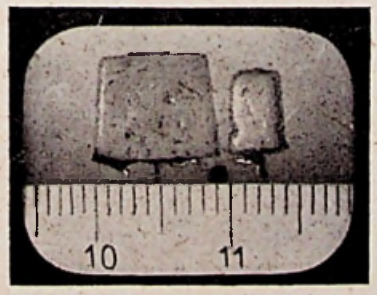
Fig. 10

output; pen 3 = aan de 8' output, terwijl pen 4 ongebruikt blijft.
Fig. 9 geeft een schema van de bedrading van de pedaal-toetsschakelaars, die uitsluitend op 8' en 16' registers staan.
Het is niet practisch om constructie-aanwijzingen voor de toetsschakelaars zelf te geven. Hierin zal iedere constructeur het beste zijn eigen inzichten kunnen toepassen. De reden hiervan is gelegen in het feit, dat de werking ervan bij verschillende orgels sterk uiteenloopt, zodat het systeem van de diverse draaipunten, de lengte van de toetsen, bevestigingsmogelijkheden, ruimte enz. elk een rol spelen. Schrijver dezes liet enkele metalen bakjes maken ter lengte van een manuaal. Hierin werden plastic montageplaten gezet, waarop voor elke toets een relais-contact werd gemonteerd. Deze contacten zijn ontworpen voor het maken van verschillende schakelaar-combinaties. Hiervan heeft men er dus een grote hoeveelheid nodig. Andere bouwers gebruiken verende contacten van fosforbrons of iets dergelijks. Nikkelchroomdraad moet hiervoor ook zeer geschikt zijn, omdat het niet oxydeert, waardoor schakelklik zou kunnen ontstaan.
Toetsklikken zijn overigens in dit orgel geen groot probleem, doordat de meeste registerfilters laagdoorlaatfilters zijn. Mocht toch schakelklik optreden, nadat het geheel gereed is, dan kan men deze verhelpen door een condensator over de weerstanden van 4700 Ω en 1500 Ω en andere schakelingen te monteren.
Gebruik de kleinste capaciteit die de klik voldoende opheft, omdat grotere waarden een onnodig verlies aan brillance in de klank van het orgel betekenen. De condensatoren voor elke octaaf moeten weer opnieuw uitgezocht worden omdat de toelaatbare capaciteit afneemt, naarmate de frequentie hoger wordt.
Voor hen, die ook het vorig artikel over het electronisch orgel hebben gevolgd, zal het nu wel duidelijk zijn, dat het hier maar niet gaat om een speelgoedorgeltje en dat de constructie ervan heel wat **tijd** en **geld vereist**.
In deel 4, dat wij de volgende maand zullen publiceren worden de overige circuits van het „Electronorgel", met complete filterschakelingen voor de registers besproken.

(Wordt vervolgd)

Televisie met X-stralen

Van deze twee televisiebeelden is het ene een gewoon beeld, terwijl het andere een röntgen(schaduw)beeld is van het zelfde object, een tweetal transistoren. Zij zijn opgenomen met behulp van een nieuw type televisiecamerabuis. Deze is niet alleen gevoelig voor gewoon licht, maar ook voor röntgenstralen, zodat men met deze buis zowel een lichtbeeld als een röntgenbeeld in een electrisch beeld kan omzetten.



Beeld van een tweetal transistors door een televisiecamera opgenomen met behulp van een lens.

Een en ander is enige weken geleden door Dr H. Bruining, hoofdphysicus in het Philips Natuurkundig Laboratorium op een vergadering van de Nederlandse Natuurkundige Vereniging te Amsterdam gedemonstreerd. De buis, die nog geheel in het laboratoriumstadium verkeert, bevat een laag van speciaal geactiveerd loodoxyde, die bij belichting electrisch geleidend wordt. Deze laag wordt regelmatig door een bundel electronen van zeer geringe snelheid afgetast, waarbij het televisiesignaal ontstaat. De gevoeligheid van de buis is een zodanige dat zij veelbelovend lijkt voor industriele toepassing en wellicht ook voor televisieuitzendingen.

De transistors voor dezelfde televisiecamerabuis bestraald met röntgenstralen, zodat een röntgenschaduwbeeld is ontstaan.

wen hoorn voorzien is. (die tot hoogstens 400 Hz kan werken), wanneer men met twee normale luidsprekers het hoge-tonengebied tot 8000 Hz bestrijkt en men met een speciale hogetonenluidspreker deze grens wil verleggen enz. In zulk een geval zal men niet licht elke luidspreker van zijn eigen versterker voorzien. Integendeel, wegens de hogere kosten aan luidsprekers zal men het juist met één (goede) versterker moeten doen, wat een gezond standpunt is omdat de meeste vervorming toch uit de luidspreker komt, en vermeerdring van het aantal versterkers pas in de laatste plaats overwogen moet worden.
Deze uitbreiding biedt nu bij de behandelde filters niet de minste moeilijkheden. Elk filter, uitgaande op twee weerstanden R, heeft een ingangsimpedantie R en zo'n filter kan in zijn geheel zonder meer de plaats innemen van één van de luidsprekers van een ander filter. Men kan op deze wijze filters van verschillende orde en parallel- en serie filters willekeurig combineren. Een voorbeeld, dat deze uitbouw illustreert, zal later ter sprake komen.

Keuze van de overgangsfrequentie.

Een normale luidspreker werkt meestal goed vanaf de benedengrens tot die frequentie waar $kr\ (= \frac{2\pi fr}{c})$ ongeveer 2 wordt. Hierin is f de frequentie, c de voorplantingssnelheid van geluid, en r de straal van de conus. Zo'n luidspreker werkt dus practisch voortdurend in een frequentiegebied waar de mechanische impedantie (zie eerste deel) klein is en dus onevenredig grote amplituden optreden. Dit levert bijzonder gevaar op bij lage tonen, reden waarom men daarvoor ook een zo groot mogelijke luidspreker kiest.
De mechanische impedantie is immers ook evenredig met het conus-oppervlak: een grote luidspreker maakt een kleinere conusslag voor de zelfde geluidsenergie. De bovengrens komt in zo'n geval vrij laag te liggen, wat in contradictie is met de voorwaarde om aan een hoge-tonenluidspreker zo weinig mogelijk lage tonen te geven.
Men moet echter bedenken dat bovengenoemde grens een ruwe schatting is en men voor een twee-kanaalsysteem gerust de overgangsfrequentie f_o zo kan kiezen dat: $\frac{2\pi f_o r}{c} = 7$ wordt. De massa van de conus is dan nog niet zo'n grote belemmering en de optredende gerichte straling kan men door middel van klankverstrooiers uitspreiden. (Zo'n klankverstrooier behoeft het geluid hoofdzakelijk in horizontale richting te verspreiden: enige verticale, schuingeplaatste schotjes zijn meestal voldoende).
In het frequentie-gebied tussen bovengenoemde twee bovengrenzen is

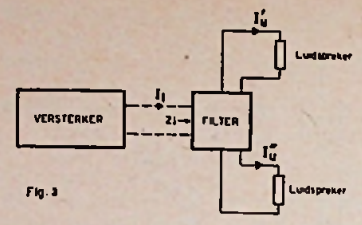


Fig. 3

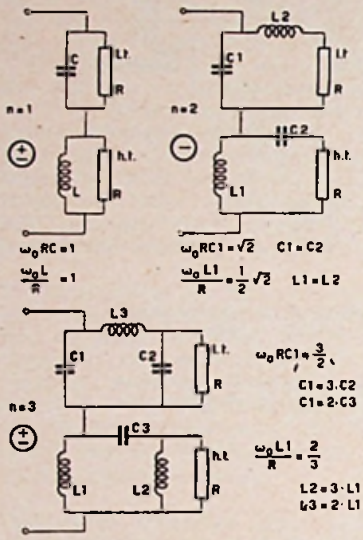


Fig. 4 SERIEFILTERS

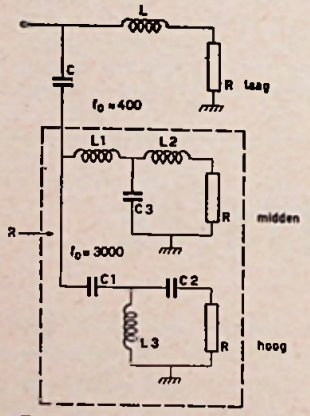
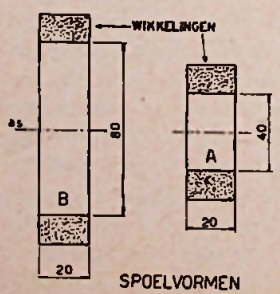


Fig 5 COMBINATIEFILTER



SPOELVORMEN

een luidspreker ook meestal gecorrigeerd door sectionalisering van de van de conus. Dit komt aan beide fouten, zowel de traagheid van de conus als de gerichte straling, enigszins tegemoet.
Boven de hoogste grens treden in de practijk sterkere afwijkingen op, zodat deze een goede waarde voor de overgangsfrequentie bij een twee-kanaalsysteem levert. Bij een drie-kanaalsysteem daarentegen houde men lagere waarden aan, en gebruike dan kleine luidsprekers voor het middengebied. Een bijkomstig voordeel is dan nog, dat de overgang op een andere luidspreker voor een overgangsfrequentie beneden 600 Hz niet gehoord wordt omdat de richtingsgevoeligheid van het oor daar nog geen rol speelt. Men kan dus de lage-tonenluidspreker vrij ver van de combinatie midden- en hoge-tonenluidspreker plaatsen.

Practische voorbeelden

In plaats van een gedegen beschouwing over de orde van de te gebruiken filters volgen hier een paar voorbeelden.

1. Twee-kanaalsysteem. Voor lage tonen een 25 cm concertluidspre-

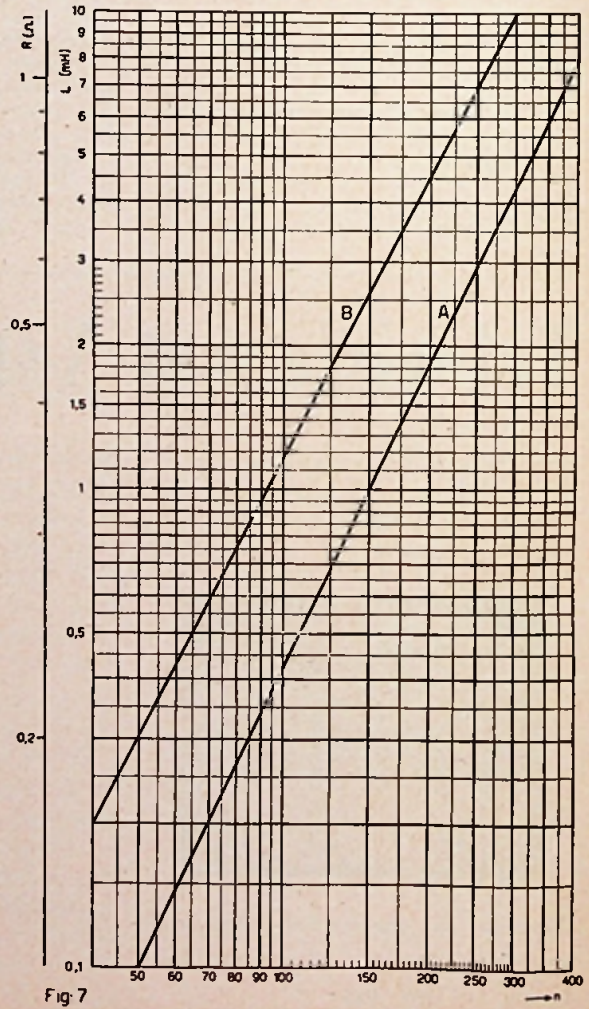


Fig. 7

ker, van 2000-9000Hz een (of twee) 9cm luidsprekers. Filter op 2000Hz, met n = 2. Luidsprekers coaxiaal opgesteld.

2. Twee-kanaalsysteem. Lage-tonenluidspreker 30cm. Overgangsfrequentie 4000Hz, hoge-tonenluidspreker tot 15000Hz, n = 3.
3. Drie-kanaalsysteem. Van 40 tot 400 Hz een 30cm luidspreker, op 400 Hz een filter van orde I, van 400 tot 3000Hz een 15cm luidspreker, van 3000 tot 15000Hz, een hoge-tonenluidspreker; de laatste twee coaxiaal opgesteld. Het filter op 300Hz is van de orde 3 wegens de kleine afmeting van de hoge-tonenluidspreker. Beide filters zijn gecombineerd zoals boven aangegeven.
   Zie fig. 5. (Men kan in dit geval ook de lage-tonenluidspreker een aparte versterker geven, die iets ruimer gedimensioneerd is).
4. Vier kanalen-systeem.
   a) 12" luidspreker voor het gebied 40 -300 Hz (met opgevouwen hoorn)
   b) 10" luidspreker voor het gebied 300 -1000Hz.
   c) 4" luidspreker voor het gebied 1000-5000Hz.
   d) speciale luidspreker tot 15000Hz.
   a) en b) zijn verbonden via 1° graads filters met een 15 watt versterker, c) en d) via 1° graads filters met een 10 watt versterker met een speciale uitgangstransformator. De beide eindversterkers zijn via een eerste graads filter op 1000Hz aan de ingang gekoppeld aan de bron (zie eerste deel).
   b), c) en d) zijn dicht bij elkaar geplaatst, a) kan vrij ver verwijderd staan; de overgang wordt dan niet gehoord. (Maakt men deze afstand te groot dan zullen in sommige richtingen maxima en minima optreden in het gebied van de overgang). Men is bij dit luxe systeem natuurlijk niet gebonden aan twee versterkers.
   De aanpassing bij verschillende luidsprekerweerstanden levert bij voeding uit één versterker soms moeilijkheden op, die echter zoals uit het volgende blijken zal, vaak zijn te omzeilen.

Ongelijkheden.

De tot nu toe ontwikkelde theorie houdt natuurlijk geen rekening met ongelijkheden van de luidsprekers. Deze kunnen van tweeërlei aard zijn: De spreekspoel-weerstanden kunnen verschillen of de gevoeligheden.
Grotere luidsprekers hebben meestal een grote weerstand omdat de spreekspoeldiameter groter is. De gevoeligheidsverschillen zijn meestal niet zo groot onder luidsprekers van dezelfde kwaliteitsklasse en ook wegens de moeilijkheden bij het constateren ervan liever te verwaarlozen. Mochter er echter flinke verschillen optreden dan is de enige remedie: de gevoeligheid van de gevoeligste te verkleinen.

Dit kan gebeuren door de luidspreker te voorzien van een serie- of parallelweerstand. Om dan de totale weerstand weer op peil te brengen is een combinatie van deze methoden aan te raden.
Het geval van ongelijke spreekspoelweerstanden is ernstiger. De gehele theorie van de filters gaat dan niet meer op. Men zou vóór of in een van de filterhelften een aanpassingstransformator moeten opnemen om de theorie weer te laten kloppen en de aanpassing te herstellen.
Gelukkig kan men deze taak aan de uitgangstransformator zelf overlaten wanneer deze althans aanpassing geeft op de beide weerstandswaarden. Men splitst dan het filter in zijn beide delen en sluit elke helft aan op zijn eigen contact. Zie fig. 6. Elke filterhelft moet dan natuurlijk berekend voor zijn eigen afsluitweerstand. Voor het geval van fig. 6 moet dus $\frac{\omega_0 L}{R1} = 1$ en $\omega_0 R_2 C = 1$ zijn.
Deze verbluffend eenvoudige uitweg bestaat alleen maar voor parallelfilters.

Constructiewenken.

Na de theorie en allerlei ontwerpoverwegingen komt nu de constructie der filters aan de beurt. In het algemeen zijn de benodigde onderdelen niet zonder meer verkrijgbaar en is men voor de condensatoren aangewezen op het combineren van de z.g. blokken, en voor de spoelen op zelfbouw. Electrolytische condensatoren zijn beter niet te gebruiken wegens de inwendige weerstand en de mogelijkheid tot niet-lineariteit. Men is dus aangewezen op de vroeger veel gebruikte papiertypen. Deze kunnen door parallelschakeling de vereiste waarde leveren, vaak zijn dan behoorlijke aantallen nodig.
Komt men niet op de juiste waarde uit, dan verlegt men de overgangsfrequentie iets, liefst naar boven omdat dan de benodigde capaciteit kleiner wordt.
De spoelen mogen geen ijzerkern bevatten en worden daarom op een koker of een massief stuk hout gewikkeld. Een gedetailleerde discussie van spoelen en hun weerstand valt natuurlijk buiten het bestek van dit artikel. De nu volgende aanwijzingen gelden speciaal voor de hier geldende orden van grootte. Om de weerstand te beperken tot 10% van de luidsprekerweerstand, wat de werking niet noemenswaard ten ongunste beinvloed, is meestal draad van 1mm doorsnede voldoende. Fig. 7 levert dan de wikkelgegevens voor elke gewenste zelfinductie. (maten in mm) Mocht de draaddikte niet voldoende zijn, dan bereikt men met 1,5mm doorsnede ongeveer de halve weerstand. De wikkelgegevens veranderen niet noemenswaard (zie de stippellijn voor geval A) Tenslotte moet nog opgemerkt worden, dat de constructie van een spoel volgens wikkelgegevens altijd vrij onnauwkeurig is. Tezamen met de standaardonnauwkeurigheid van condensatoren levert dit een afwijking van het juiste gedrag op. Wie dus niet beschikt over meetinstrumenten, waarmee hij zelfinducties en capaciteiten of resonantiefrequenties van een combinatie (deze zijn uit de filtertabellen te berekenen volgens $\omega_r^2 LC = 1$) kan bepalen, moet zich niet laten verleiden tot de keuze van een filter van hoge orde. Daarbij accumuleren de fouten immers, terwijl bij de eerste orde filters een vrij grote afwijking nog zonder ernstige gevolgen blijft.

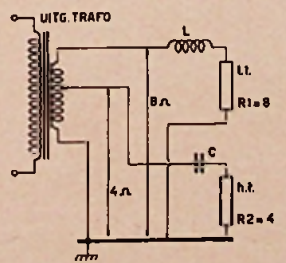


Fig. 6 FILTER met R1 ≠ R2

Installatie en afregeling

De methode om de juiste fase van de aansluitingen te bepalen zijn in het voorgaande reeds ter sprake gekomen. In sommige gevallen, bijvoorbeeld bij coaxiale constructie, is het onmogelijk om de luidsprekers in één vlak op te stellen. Als dan één der luidsprekers een eindje vóór de andere geplaatst moet worden, bereiken hun geluidsvelden de luisteraar niet gelijktijdig. Dit geeft aanleiding tot vertragingen die explosieve geluiden kunnen vervormen en door interferentie de frequentie-karakteristiek beinvloeden. Men moet er naar streven de weglengte-verschillen gelijk aan een halve of hele golflengte te maken voor de overgangsfrequentie. Het is dan te verwachten dat de afwijkingen minimaal zullen zijn. De bepaling van de juiste fase vóór de aansluiting van de luidsprekers geschiedt dan op de zelfde wijze; na installatie van het filter moet men door verschuiving naar voren of achteren van één van de luidsprekers nog even controleren of de positie van maximale sterkte voor de overgangsfrequentie bereikt is.

E. de BOER, phys. drs.

MEDEDELING
VAN REDACTIE EN ADMINISTRATIE

De redactie en administratie van -R.E- heeft een zodanige omvang aangenomen, dat wij onze lezers dringend het volgende verzoeken:

1o. Per brief slechts één onderwerp.
2o. Op de enveloppe de inhoud te vermelden, b.v.: Errétje Advertentie, Abonnement, enz.
3o. Bestellingen van bladen steeds vergezeld te doen gaan van betaling in postzegels, of deze per giro te bestellen.

ADMINISTRATIE

STEREOFONIE ook voor U

Eenvoudige methode om het gewone éénkanalige sein van radio, gramofoon of magnetofoon tóch ruimtelijk weer te geven.

Wie op 30 April of 5 Mei van dit of het vorig jaar gedurende enkele uren heeft mogen beleven, hoe muziekoverdracht kàn zijn, maar tegelijk wist dat hij de volgende 12 maanden de orkesten weer door één luttel gaatje geperst thuis gepresenteerd zou krijgen, die moet zich gevoeld hebben als de uitgehongerde, die éven zijn tong mocht steken in een hem voorbij gaande schotel lekkernijen. En de enkele bevoorrechten onder ons, die hun bamafoon (bandmagnetofoon) stereofonisch uitgevoerd hebben door elk spoor een eigen kanaal te geven, ontvangen nog steeds weinig medewerking, wanneer zij zich met hun machinerie toegang trachten te verschaffen tot de concertzalen.
Zolang Nederland niet voorzien is van enkele tientallen goede FM-zenders, die paarsgewijs werken, zullen we het maar zonder stereofonie doen..... tenzij we ons met iets anders behel-

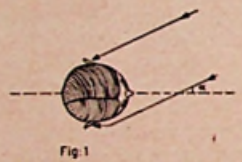


Fig. 1

pen, dat er een beetje op lijkt. Wij doelen op een schakeling, die één kanaal in tweeën splitst en aldus een illusie van begeerde stereofonische weergeving biedt.
Alvorens tot een beschrijving van deze methode over te gaan, willen wij over het wezen der stereofonie nog enkele opmerkingen maken, in aansluiting aan het artikel van R.W. in -PE- no. 9, getiteld „Nederlandse experimenten op het gebied der stereofonie"..
Op welke wijze kan de mens de richting van een geluidsbron bepalen? Fig. 1 geeft ons een bovenaanzicht van een (keurig gekamd) persoon, die aandachtig luistert naar een geluid uit de richting α. Het is duidelijk, dat zijn ene oor een enigszins andere indruk ontvangt dan het andere. Ten eerste is de weg naar het rechteroor langer dan naar het linkeroor: dit geeft een verschil in tijd van aankomst en dus in fase. Ten tweede wordt het rechteroor pas bereikt na een zekere ombuiging van de weg der geluidsgolven: deze ombuiging impliceerd een verzwakking van het geluid. Hoe groter de hoek α, hoe groter zowel het verschil in tijd als het verschil in intensiteit. Voor beide verschillen is de mens zo gevoelig, dat een hoekje van 3° nog duidelijk te onderscheiden is. Nu is door proeven bevestigd, dat voor de richtingsbepaling het intensiviteitsververschil veel belangrijker (9 à 10 maal) is dan het tijdsverschil. Zou men dus

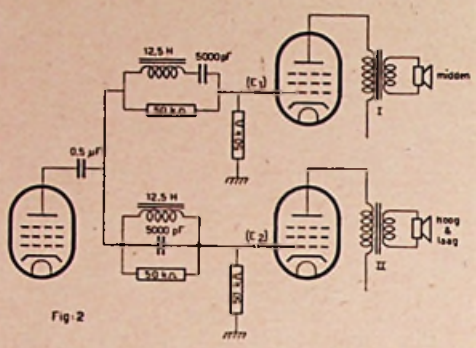


Fig. 2

aan beide oren kunstmatig geluiden toevoeren, die niet in fase maar wel in intensiteit verschillen, dan zou dit reeds afdoende de richtingsbepaling mogelijk maken. Dat is maar gelukkig ook, want met dat faseverschil is het nogal eens mis.- Twee radio-ontvangers kunnen makkelijk genoeg 180° verschillen (b.v. al door verschillende luidsprekeraansluitingen) en wel andere waarden ook. Verder kun je bezwaarlijk de luisteraar onwrikbaar vastschroeven op èen plaats die even ver van de luidsprekers ligt (deze verschillen hebben immers ook invloed op de fase). Het aller voornaamste is het intensiteitseffect , en dàt blijft bewaard, als beide ontvangers maar evenveel versterken.
Van deze eigenschappen nu wordt gebruik gemaakt in de methode voor kunstmatige stereofonie, waarbij één enkel inkomend kanaal gesplitst wordt in twee kanalen, elk met een eindtrap plus luidspreker. De vraag is hierbij natuurlijk: hoe geschiedt deze splitsing? Deze vindt plaats naar drie frequentiegebieden. Via een eenvoudig netwerk worden hoge en lage tonen voornamelijk naar de ene luidspreker gestuurd, de midden-tonen naar de andere. Bij orkestweergeving geeft dit de luisteraar de illusie, dat de instrumenten die een hoge partij spelen (trompet, viool, fluit, hobo, etc.) tezamen met de laagste instrumenten (bas, cello, tuba, fagot, etc.) b.v. links staan, de instrumenten die een middenpartij spelen rechts en de overgangsinstrumenten in het midden. Het zou natuurlijk wel erg toevallig zijn, als dit ook met de werkelijke opstelling de instrumenten klopte! Maar wat doet dat er eigenlijk toe? Het voor-

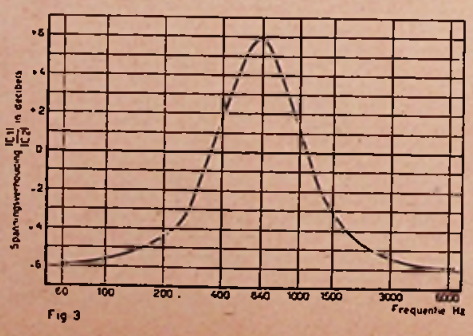


Fig. 3

naamste is de ruimtelijke indruk, die er ongetwijfeld mee gegeven wordt. Enkele vreemd effecten geft de methode soms wel. De violist, di zich in de studio vol rust een overgave aan Mozart of Brahms wijdt, maakt de pseudo-stereofonische huiskamer wellicht tot een gezellig café, waar een violost zich spelend van het ene naar het andere tafeltje begeeft — al naar gelang of hij hoog of midden of laag speelt! Voor een piano of vleugel is dit effect nu juist wel aardig: de grotere afmetingen maken het niet zo onnatuurlijk, dat de geluidsbron wat heen en weer wandelt. Een tweede principieel bezwaar is de mogelijkheid, dat van een instrument de grondtoon en de boventoon eveneens naar richting gesplitst worden. Deze bezwaren kunnen bij solisten of zeer kleine ensembles wel eens hinderlijk zijn. Maar werkelijk verrassend is het, hoe goed deze „pseudo-stereofonie" blijkt te voldoen bij grotere ensembles en orkesten! Veelal benadert het effect dat van de werkelijke stereofonie. De weergevingswerkelijkheid wint er aanzienlijk mee, het luisteren naar radio, gramofoon of bamafoon wordt een ware weldaad. Ieder die van kwaliteit houdt moet het eens proberen- Er is niet veel voor nodig, voornamelijk een tweede luidspreker, een tweede eindbuis en twee trafo kernen. Het schema, ontworpen door Tenny Lode in „Audio Engineering" is weergegeven in fig. 2. De ingangssbuis is een triode (gunstig vanwege de lage Ri), de eindbuizen zijn b.v. van het type EL41 of EL84. De condensatoren van 5000 pF liefst met mica-isolatie. De spoelen van 12,5 H kunt U gemakkelijk zelf wikkelen. Neem daartoe twee ge-

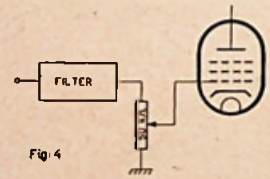


Fig. 4

lijke trafo-kernen (geen luchtspleet), met een doorsnee van ongeveer 6cm², b.v. 24x24mm. Op elk daarvan eventueel zonder papier, maar toch enigszinds in lagen gewikkeld — 3000 windingen geëm. koperdraad 0.15 à0.2mm. Het effect van de op ongeveer 640 Hz. afgestemde filters worden weergeven in fig. 3: de verhouding $E_1 : E_2$ (in decibels) als functie van de frequentie. Hieruit blijkt, dat het gebied tussen 350 en 1100 Hz voornamelijk aan buis I wordt toegevoerd en de gebieden onder 350 en boven 1100 Hz hoofdzakelijk naar buis II gaan. In feite treedt tevens nog een variërende faseverschuiving op, maar deze is wel te verwaarlozen (de schrijver in „Audio Engineering" heeft zich o.i. hierin vergist).
Indien beide luidsprekers niet even gevoelig zijn, raden wij aan, het roostr van de eindbuis met de gevoeligste luidspreker aan een aftakking te leggen van de betreffende filterafsluit-

(Vervolg op pag. 267)

TELEVISIE-TOREN VAN 200 M

door W. VOGT

De Eifeltoren te Parijs werd in 1953 door 1.204.371 personen beklommen of per lift bestegen. Dit is het hoogste aantal bezoekres sinds 1889, toen de toren voor het eerst toegankelijk was.

Niemand zal nu weer een staalconstrustie maken om aan te tonen, dat grote hoogten kunnen worden bereikt met een fragiel bouwwerk. De Eifeltoren van vandaag moet een nuttige bestemming hebben; hij moet functioneel zijn. Maar wie heeft er behoefte aan een toren van 200 à 300 meter hoogte?

Tot dusver was het aantal cliënten schaars. Maar de komst van televisie in ons leven heeft de „markt" voor hoge torens „willig" gemaakt. Nu de internationale uitwisseling van programma's wordt voorbereid en nu vrijwel ieder land van West-Europa zijn plannen gereed heeft voor zijn nationaal televisie-net, moet er overal een hoge centrale toren komen, die de reflectors draagt, waarin de buitenlandse televisie-beelden worden opgevangen of waarmede de beelden van de hoofdzender door de hulpzenders worden gedistribueerd. Deze reflectoren moeten op grote hoogte worden aangebracht, omdat ieder obstakel in hun gezichtsveld. belemmerend werkt op de goede ontvangst. Als het kan moeten

de ontvangtoestellen en de hulpzender niet te ver van de reflectoren zijn verwijderd, want de toeleidingskabels, die de golven van 3 cm lengte of (wat hetzelfde betekend) 10 milliard trillingen per seconde moeten verwerken, zijn nuffige juffers.

Waarom zou men de zenders niet in het torenlichaam zelf opstellen, inplaats van — zoals tot dusver bebruikelijk — in grote gebouwen aan zijn voet? Kan dat dan zo maar? Ja, dat kan, omdat deze zeer korte golven, waarmee de televisie werkt, de technici veroorloven om er allerlei trucjes mee uit te halen, die de opticus zich al met de lichtstraal veroorlooft, sinds Gallilei naar de manen van Jupiter keek. Bij de televisie ziet men er van af om de energie in een bolvorm te verspreiden. Door juist gekozen antennevormen toe te passen, dwingt men die energie zich te verspreiden in een discus-vorm met de zender als middelpunt. Tenminste: die energie, die naar alle richtingen moet worden uitgestraald van het platte vlak; zoals die van de hoofdzender. Met de energie van de hulpzenders gan men nog verder; die richt men als een zoeklichtbundel op de plaats van bestemming. Deze optische trucjes zou men ook wel bij de gewone omroep golven hebben toegepast, wanneer zij daarvoor niet te lang waren geweest. Optische hulpmiddelen hebben al spoedig afmetingen van een halve golflengte. Bij een televisie-golf van 6 meter kan dat; bij een omroepgolf van 300 of 400 meter wordt dat onhanteerbaar. Wie energie van een zender concentreert in een schijf inplaats van in een bol, wint met een factor van 5 à 10 aan efficiency. Vandaar dat een televisiezender van 5 kW het zelfde electro-magnetische arbeidsvermogen in een ontvang-antenne opwekt als een omroepzender van 25 à 50 kW. Vandaar, dat hij bij gelijk effect veel kleiner kan zijn; vandaar dat hij in het torenlichaam kan worden gehuisvest.

In Stuttgart begint nu de victorie. De Süddeutsche Rundfunk heeft het voornemen een televisie-toren te bouwen van ruim 200 meter hoogte, waarin een verdikking zal komen van vier verdiepingen.

Hierin zullen de zenders worden ondergebracht, alsmede een restaurant voor de bezoekers. De kosten worden geraamd op 1.200.000 Mark. Aangezien een gewone staalconstructie-mast op ongeveer 300.000 Mark zou komen, heeft men 'n combinatie gevormd, die 900.000 Mark bijeen heeft gebracht, of zal brengen, teneinde de Süddeutsche Rundfunk te veroorloven het nuttige met het aangename te combineren. De toren zal onderaan een middellijn krijgen van 8m toelopend tot 5m aan de kop. De uitstulping voor zenderaccommodatie en restaurant krijgt een middellijn van 15 meter. Met behulp van een lift zal men in 40 seconden naar de top kunnen reizen.

Ligt hier voor de Nederlandse televisie en Avifauna-gemeenten geen navolgenswaardig voorbeeld?

Wat hebben wij hier te lande voor gelegenheden om ons blik te veroorloven boven het aardse gewoel? De uitkijktoren op de Tafelberg is gesloopt, die op 't drielandenpunt is maar zó zó en de berg in 't Amsterdamse bos kan ter nauwernood een muis baren.

(Uit Elseviers Weekblad)

(Vervolg van pag. 266)

weerstand (ev. potentiometer, fig. 4 Een kwestie van proberen. Dat geld trouwens ook voor de opstelling der luidsprekers: hun onderlinge afstand dient ongeveer de helft te zijn van de afstand der luidsprekers tot de luisteraar (fig. 5).

Misschien vraagt U zich af, of deze pseudo-stereofonie niet nog eenvoudiger te bereiken zou zijn, namelijk door het geluid van eindtrap achteraf te splitse in twee gebieden, hoog en laag, zoals dit wel geschiedt bij een aparte hoge-tonen-luidspreker. U behoeft het niet te proberen, want het wordt wat al te onwerkelijk, als alleen maar alle hoge tonen uit één kant van de kamer tevoorschijn komen en de lage uit een andere kant. De splitsing in drie gebieden is. conditio-sine-qua-non voor een acceptabele voorloper van de echte stereofonie, waar we ondanks het goede resultaat toch wel naar uitzien!

H. F. PIT

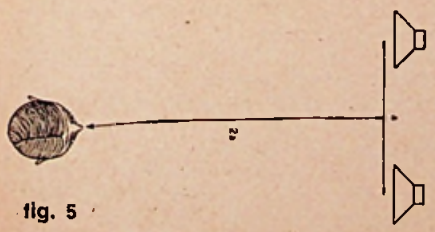


fig. 5

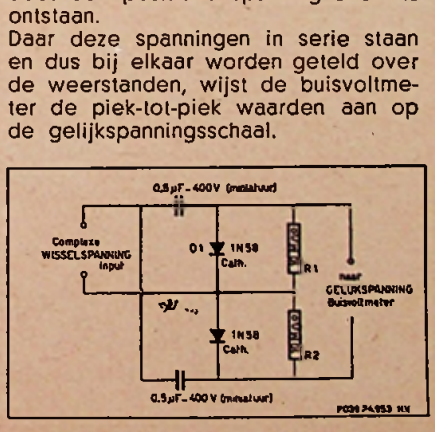
PIEK-TOT-PIEK VOLTMETER-TESTKOP

Als men geen electronenstraal-oscillograaf ter beschikking heeft, kan de amplitude van complexe golfvormen worden gemeten met een buisvoltmeter en een kristal-tastkop. Het dubbele gelijkrichting-verdubbeling-schema maakt gebruik van twee stuks type 1N 58 germanium diodes.

Kristal D1 geleidt als de kathode negatief is. Dit laadt de condensator C1 (0.15 μF) negatief op over een 10 MΩ weerstand R1, waardoor een negatieve gelijkspanning aan de uitgangsklemmen ontstaat.

Het andere kristal, D2, dat met tegengestelde polariteit is aangesloten, doet een positieve spanning over R2 ontstaan.

Daar deze spanningen in serie staan en dus bij elkaar worden geteld over de weerstanden, wijst de buisvoltmeter de piek-tot-piek waarden aan op de gelijkspanningsschaal.



EEN OP GELUID REAGERENDE SCHAKELAAR

Met een relais kun je een groot aantal aardige schakelingen bedenken. Over enkele hebben we in -R.E- reeds korte beschouwingen gegeven, zoals de tijdschakelaar in -R.E- nr. 1 en 5, de overspanningsflitslamp in -R.E- nr. 6, een capacitief relais, Argusoog, in -R.E- nr. 6. Al deze schakelingen, evenals onderstaande, hebben de eigenschap dat zij een **bepaalde handeling** kunnen verrichten.

Het hier beschreven geluidsreagerende contact doet een schakelaar sluiten indien er een of ander gluid door een microfoon wordt opgevangen. Met de schakelaar kan men dan een signaallampje of een zoemer bedienen, of andere instrumenten in werking stellen. Het geheel is betrekkelijk eenvoudig samen te stellen, en kan zelfs bij de meeste „dingen des dags" worden gebruikt. Om enkele voorbeelden te noemen, als baby-alarm. Dit is als de baby in een bepaalde kamer slaapt, waar de „oppas" of ouders gewoonlijk niet voortdurend aanwezig zijn. Het apparaatje wordt dan bij de wieg geplaatst en de relaiscontacten verbonden met een zoemer in de woonkamer, keuken of tuin. Zodra het kind begint te schreeuwen, sluit het relais haar contact en doet als waarschuwing de zoemer overgaan. Voor dove mensen wordt als waarschuwend signaal een signaallampje gebruikt. Verder kan met de op een geluid reagerende schakelaar een garagedeur worden geopend door een druk op de claxon. Hiertoe wordt hij geschakeld met een groter relais, die een motor inschakelt waarmee de deuren worden geopend. Het is verder een idee om dit relais te gebruiken in combinatie met een intercom-installatie, in combinatie met electrisch speelgoed, enz.

In ons geluidsopererend relais maken we gebruik van een koolmicrofoon, waarvan de uitgang is verbonden met een thyratronbuis. Het is vanzelfsprekend mogelijk om andere microfoons toe te passen, zoals een dynamisch of gewoon een luidspreker als mike geschakeld, maar daar geen elsen worden gesteld aan de geluidskwaliteit, is de koolmike verre te prefereren vanwege zijn hoge electrische uitgangsspanning. De microfoon bepaalt namelijk grotendeels de gevoeligheid van de schakeling.

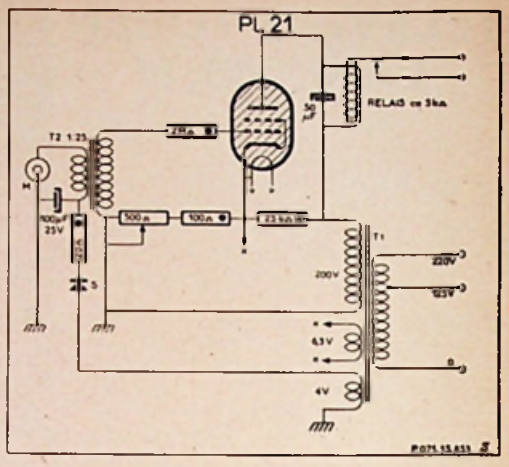


Fig. 1. Geluidschakelend relais met thyratronbuis. Behalve de opgegeven buis zijn nog een aantal andere buizen bruikbaar. Met S is de seleencel aangeduid, waarmee de vereiste mikestroom voor de koolmike wordt verkregen.

In het schema van figuur 1 wordt de voor de koolmicrofoon noodzakelijke voorspanning verkregen door gelijkrichting van 4 Volt, die op een voedingstrafo aanwezig is. Dit geschiedt met behulp van een kleine seleencel, welke geschikt moet zijn voor de levering van ongeveer 200 mA. De afvlakking wordt met een kleine elco van 100 μF bij 25 Volt en een weerstandje van ca. 20 Ω verzorgd.

De hoogohmige wikkeling van de microfoontransformator T 2 is met een weerstand van 2 MegΩ aan het rooster verbonden van de met gas gevulde buis (PL 21).

(Een thyratronbuis heeft de speciale eigenschap om plotseling anodestroom door te laten als het rooster een bepaalde spanning toegevoerd krijgt. Dit wordt veroorzaakt door de gasvulling, die dan geheel wordt geioniseerd).

Het geheel wordt met wisselstroom gevoed uit de 200 Volt wikkeling van de kleine voedingtrafo T 1. De voorspanning voor de thyratron wordt ingesteld met de 500 ohm pot.meter, die met de beide andere weerstanden in serie een instelbare spanningsdeler vormt voor de kathode van de thyratronbuis.

Met de pot.meter wordt de gevoeligheid van het geheel ingesteld op het verlangde niveau. Daar deze regeling in sommige gevallen te grof zal zijn, is het mogelijk om direct over de secundaire van de trafo T 2 een pot.meter te monteren van ong. 2 MegΩ, waarvan het middencontact aan de weerstand van 2 MegΩ wordt verbonden. Hiermede wordt een soepele sterkteregeling verkregen.

Daar het geheel met wisselstroom gevoed wordt, kan het nodig zijn om de phase tussen de verschillende spanningen juist in te stellen. Dit is vooral van belang bij de spanning op het rooster en die aan de kathode.

Een gevoeligheidsverbetering kan bemerkt worden, indien de aansluiting van de microfoontrafo zodanig wordt omgepoold, dat de polariteit en rimpel van gelijkgerichte voorspanning in phase is met de spanning op de kathode van de thyratron.

Met een condensator van 50 μF (50 V) die zich ontlaadt over de weerstand van de spoel is er een „kleeftijd" van ongeveer één seconde.

In fig. 2 is een schakeling gegeven, waarin het relais door een gewone hoogvacuumbuis wordt gestuurd. In dit circuit is de ECL11 toegepast, omdeze buis goedkoop uit dump is te verkrijgen. Het is ook mogelijk andere buizen in deze schakeling te gebruiken.

In het circuit van fig. 2 wordt de gevoeligheidsregeling verkregen met een variabele weerstand over de primaire wikkeling van de microfoontrafo. De gelijkstroom voor de koolmicrofoon wordt verkregen door het spanningsverlies over de kathodeweerstand van de gebruikte buis.

Het opgevangen geluid wordt versterkt door het triodegedeelte in de ECL11.

Het versterkte signaal wordt aan het rooster toegevoerd van het tetrode gedeelte en door deze gelijkgericht, omdat dit rooster geen voorspanning krijgt (het ligt via de lekweerstand aan de kathode). Door de gelijkrichting vormt zich een negatieve voorspanning, die de anodestroom doet verminderen en zelfs geheel kan afknijpen. Door deze actie valt het relais af. Het contact van dit relais moet dus een breekcontact zijn, daar het relais **normaal staat** aangetrokken en alleen als er een geluid wordt opgevangen afvalt. Het zal duidelijk zijn, dat de in deze schakeling gegeven relais reeds bij een geringe stroom moeten aantrekken. De weerstand van de relaisspoel dient verder ongeveer 2 tot 5 kΩ te zijn en de aantrekstroom mag niet meer dan 10 mA bedragen.

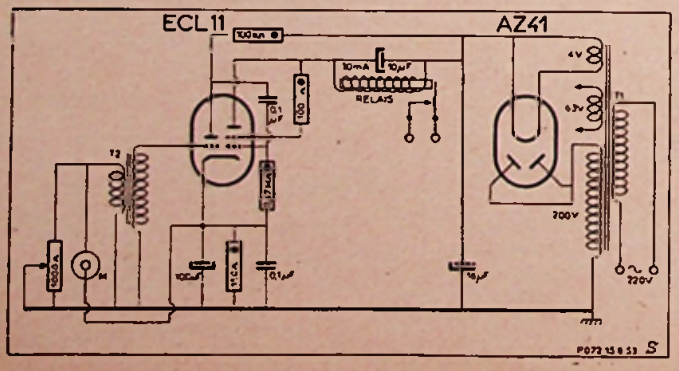
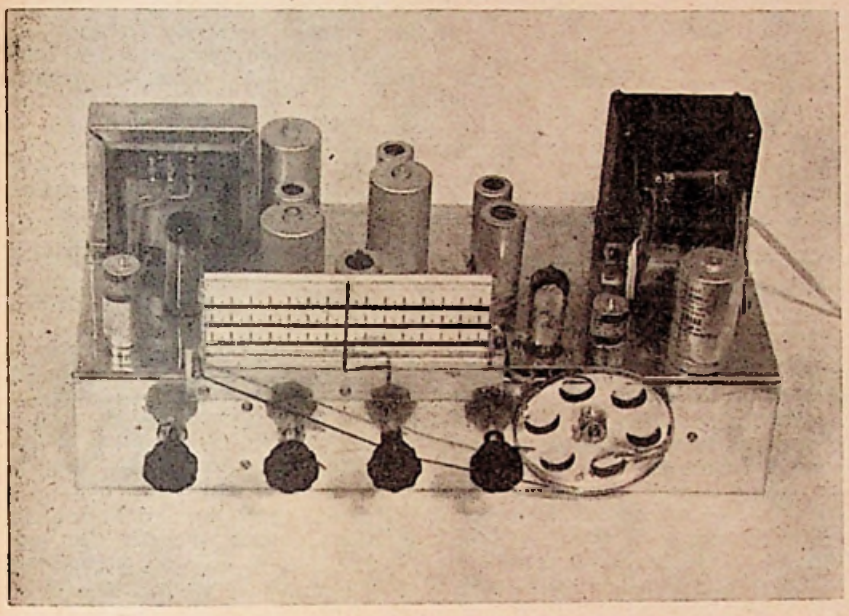


Fig. 2. Inplaats van de hier gebruikte buis zijn ook andere typen toe te passen, b.v. E428 en AL4 of EBC3 en EL3

FREMODEL

FM ONTVANGER VOOR DRIE BANDEN

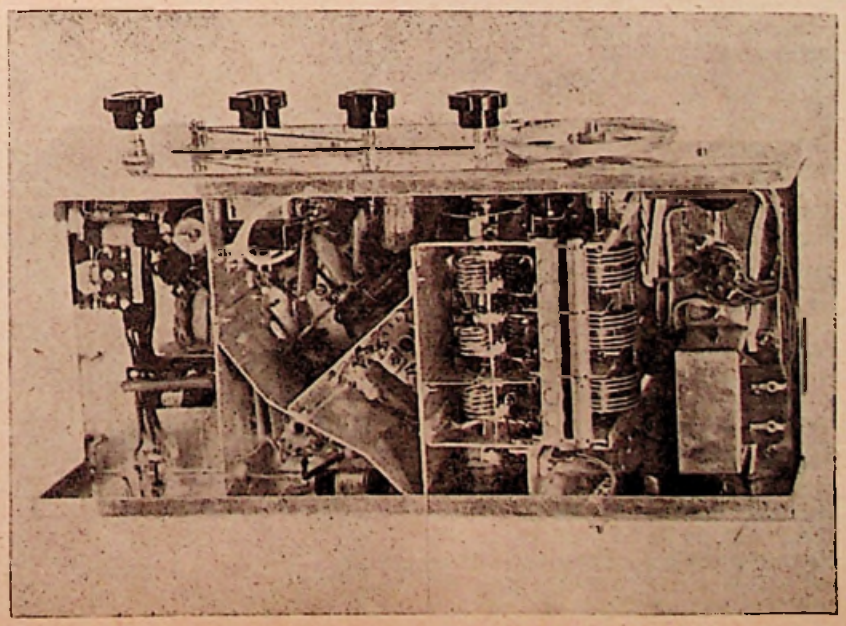
EEN ONTWERP MET ROTEREND SPOELBLOK, EIGENGEMAAKTE M.F. TRAFO'S, MODERNE RATIODETECTOR EN EEN WAARDIG L.F. GEDEELTE PRESTEERT MEER, KOST MINDER

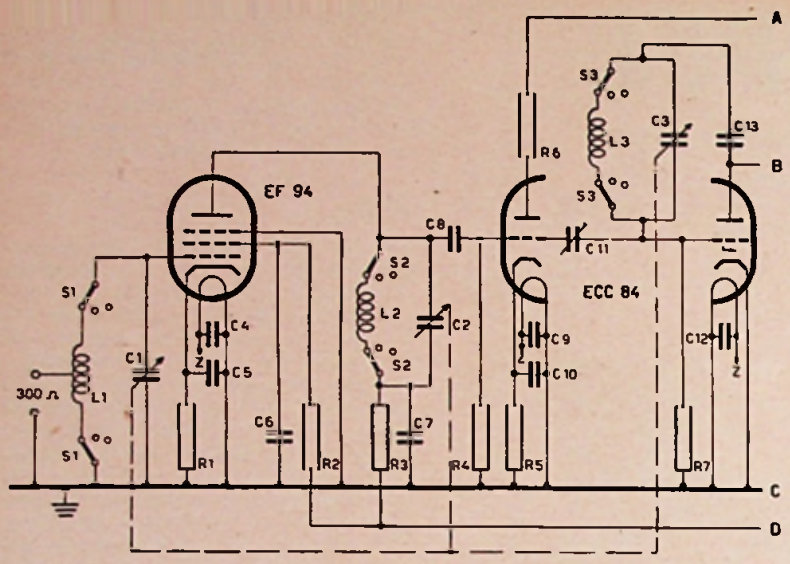


De verhouding kosten/prestaties staat bij F.M.-ontvangers veelal ongunstig bekend, daarom temeer een reden hier eens aandacht aan te besteden. Bij conventionele ontvangers is het H.F. gedeelte alleen maar geschikt voor de nog slechts locale zenders tussen de 87.5 en 100 Mc. Met geschikte onderdelen van goed materaal is echter op eenvoudige wijze een volkomen verantwoord roterend spoelblok te vervaardigen, waardoor drie golfbereiken worden verkregen, die naar keuze op de T.V., F.M., Mobilofoon en Amateurbanden kunnen worden ingesteld. Het aantal te ontvangen zenders is dus al verveelvoudigd. Het spoelblok is opgebouwd uit onderdelen van MAYR keramische schakelaars, zoals rastwerk, schijfjes met contactsegmenten e.a., welke los kunnen worden geleverd (importeur Techn. Bur. Van Reijsen, Delft). Tevens zijn van het zelfde uitstekende merk de onderdelen te krijgen voor de M.F. trafo's, zoals keramische spoellichamen met ijzerkernen, ker. voetjes, soldeerlippen en afschermbus. Als condensator wordt gebruikt de speciale drievoudige HOPT F.M.-condensator met keramische isolatie (zelfde importeur). Nu is het verder met de hierna nog te noemen gegevens eenvoudig genoeg deze trafo's zelf te maken en zo dus de dure fabriekstrafo's te vermijden, wat een aanzienlijke kostenbesparing geeft.
Het audiogedeelte tenslotte eist volgens sommigen de ingewikkeldse tegenkoppelingen, meerdere speakers en de daarbij behorende gecompliceerdheden, kortom er heerst veel verwarring op dit gebied, en meestal twijfelt vervaardiger en gebruiker nog, of het allemaal wel goed zit en tenslotte kost zo'n audiogedeelte een handvol geld per octaaf.
Hier tegenover kan worden gesteld, dat een goede spaeker, welke zowel de hoge als de lage tonen in een redelijke verhouding tot het middenregister weergeeft (schrijver gebruikte ELAC type 10J) achter een goed audiogedeelte met een uitstekende aanpassingstrafo werkelijk een juweeltje voor het oor is, ditmaal echter zonder onredelijke kosten.

SCHEMA

H.F. Een gebruikelijke ingangsschakekeling, waarin de EF 94 toch bijzonder weinig ruis produceert, De hier toegepaste mengschakeling voldoet uitstekend; De ECC81 staat bekend als ruisarm en geeft in deze schakeling ook met frequenties als 200 Mc. toch nog behoorlijke versterking. Doordat van de spoelenschakelaar de moedercontacten rechtstreeks aan de afstemcondensator zijn gesoldeerd en de spoelen rechtstreeks met de contactsegmenten zijn verbonden, zijn deze, H.F. leidingen zeer kort, is er een geringe nulcapaciteit en dat veroorlooft een ruim bereik met de 3x20 pf afstemcondensator.
M.F. Twee trappen M.F. met EF93 geven zeer grote versterking. De M.F. trafo's 1 en 2 zijn gevleugeld afgestemd; de trafo's hebben n.l. vrij smalle bandbreedte, maar de doorlaatkromme ook steile flanken. Om de vereiste bandbreedte van 200 Kc te verkrijgen zouden de wikkelingen door een weerstand kunnen worden overbrugd en zodoende de trafo's dempen, maar dan wordt tevens de flank van de doorlaatkromme aan de voet minder steil, terwijl gevleugelde afstemming dit nadeel niet heeft. De twee EF93 buizen zijn opgenomen in de a.v.c.
Detector. De detector is een moderne ratiodetector; A.M. variaties sturen de a.v.c., maar door de brugschakeling kunnen zij geen invloed op de L.F.-versterker uitoefenen. De L.F.-spanning wordt afgenomen van het knoop-





punt R34, C45. Het is beter niet van de R en C waarden hier af te wijken in verband met de vereiste lineairiteit.

L.F. EABC80, EF40 en EL84 geven tenslotte een grote L.F.-versterking en staan een ruime tegenkoppeling toe. De tegenkoppelspannig wordt afgenomen van de secundaire wikkeling van de uitgangstrafo, passeert een lagetonenfilter, dat hier vast is ingesteld, maar desgewenst variabel kan worden gemaakt door een 100 kΩ potentiometer inplaats van R 23 als serie weerstand op te nemen. Hierna volgt de hogetonenregeling; de waarde van C 15 hangt af van de te gebruiken speaker. Door mij wordt gebruikt een ELAC 10J, (25cm conus) waarvan de prijs laag is gezien het geringe verschil in weergavesterkte tussen de hoge en de lage tonen. Indien meer sterkte van de hoge tonen wordt gewenst, moet C15 worden vergroot. De uitgangstrafo is speciaal gewikkeld in secties en heeft een primaire zelfinductie van 55 henry.

De L.F. versterking wordt niet alleen vóór, maar ook nog direct na de EABC 80 geregeld, met behulp v. een dubbele pot.meter (Ruwid type 108). Deze methode is gekozen om de mate van versterking van alle frequenties evenwichtig te houden; bovendien werkt deze volumeregeling soepeler.

AFSTEMINDICATOR. Als afstemindicator werd gebruikt de EM80, die bij juiste afstemming een zo breed mogelijke waaier te zien geeft. Deze buis is enigzins verhoogd direct aan de voorkant van het chassis opgesteld naast de schaal.

AFREGELING

Eerst wordt de discriminator trafo afgeregeld; daartoe rooster 2e EF93 los nemen van de 2e MF-trafo en via 470 kΩ aarden;aan het rooster een signaal van 10.7Mc ongemoduleerde meetzender of anders oscillater van een omroepontvanger die ongeveer op 30 meter staat afgestemd (zie slot van dit artikel).

Als outputindicator kan het afstemoog dienen of anders een buisvoltmeter. Deze laatste aansluiten tussen knooppunt C43, C44 en aarde; achtereenvolgens de kernen L8 en L9 op max. afregelen, de kerninstelling moet een minimum aangeven indien de buisvoltmeter tussen aarde en knooppunt C42, C43 staat aangesloten. Indien dit niet het geval is, moet de verhouding van de waarden van C42, C43 een weinig veranderd worden totdat dit wel het geval is.

Thans is de tweede M.F. aan de beurt. Verbinding van de 2e EF93 met 2e MF-trafo herstellen en die van de 1e EF93 met de 1e MF-trafo overeenkomstig wijzigen. Signaal van 18.8 Mc (dus iets hoger in frequentie) aan dit rooster toevoeren, achtereenvolgens de kernen van L6 en L7 op max. afregelen met de buisvoltmeter weer aan knooppunt C43, C44.

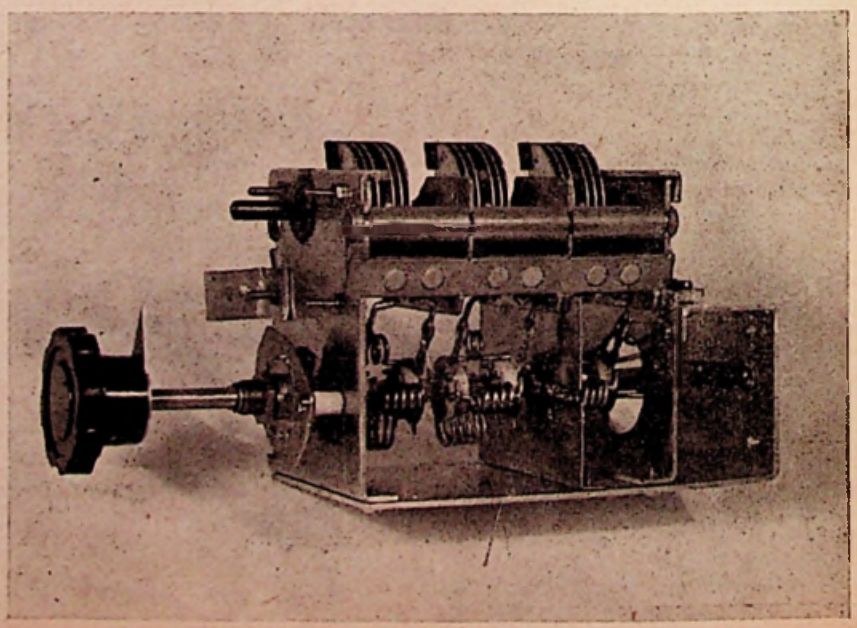
Verbinding 1e EF93 en 1e MF-trafo weer herstellen en aan het roosted van de mengbuis 10.6 Mc. (dus iets lager) toevoeren en achtereenvolgens de kernen L4 en L5 op max. afregelen. Hiermede is de instelling van het M.F. gedeelte geeindigd.

Het afregelen van C 11: Dit kan het best gebeuren in de buurt van 100 Mc, dus moeten eerst de hiervoor geschikte spoelen gemonteerd worden. Vervolgens 100Mc of de 2e harmonische van 50Mc (indien Uw meetzenderder niet zo hoog komt) aan het rooster van de EF94 toevoeren, nauwkeurig afstemmen en C11 voorzichtig afregelen op max., met een zo klein mogelijk signaal. Om dit nauwkeurig te doen moet men geregeld iets bijstemmen, maar als C11 als draadtrimmer is uitgevoerd zal dit geen onoverkomelijke moeilijkheden opleveren.

Als laatste volgt de afregeling van de H.F. kringen. Het instellen hiervan geschiedt bij de H.F.-kringen door de spoelen iets samen te duwen of uit te trekken, bij de oscillator kan tevens de parallel-capaciteit worden gebruikt, maar niet meer dan enkele pf's.

Volkomen gelijkloop is onmogelijk, zelfs een padder verandert daar weinig aan, maar ik verkreeg prima resultaten door de 2e HFkring aan de hoge kant van het te ontvangen frequentiegebied op max. af te regelen en hetzelfde met de 1e H.F.-kring aan de lage kant. Ik wil nog opmerken, dat de stabiliteit enorm goed bleek te zijn, alleen bij het opwarmen is er enige variatie, maar mede door een zorgvuldige bouw, was van verstemmen geen sprake indien men aan het chassis of zelfs aan de bereikschakelaar wrikte of wrong.

Het schassis waarvan het afgebeelde matenplan voor zichzelf spreekt (fig. 1)



is gemaakt van 2 mm dik aluminium De streepjeslijnen geven de beste mogelijkheden aan voor het plaatsen van afschermschotten. Het spoelblok is op de aangegeven plaats vastgeschroefd door twee zelftappendeschoeven aan de achterzijde en een hoeksteun aan de voorzijde. De beide HF-buizen staan rechtstreeks boven het spoelblok; Deze opstelling waarborgt de kortste verbindingen.

De H.F. en M.F.-buizen zijn op een aparte 6.3 Volt wikkeling van de voedingstrafo aangesloten, waarvan een zijde alleen bij de ECC81 is geaard. Hoe het spoelblok in elkaar zit leert de tekening (fig. II) en de bevestiging stemcondensator vormt met twee zijschotten en een omhullend afsluitend schot een star geheel. De schotten zijn van alluminium en de bevestiging is weer met zelftappende schroeven. Het rastwerk der schakelunits is op het linkerschot bevestigd (IIa); hierin rust het smalle eind van de strip, die de contactenschijfjes draagt. Het andere einde van de strip is gesoldeerd aan de kop van een grote schoefbout, waarvan het gedeelte vlak bij de kop zonder schroefdraad is, hetgeen als tapeind kan dienen. Het is gelagerd in een strip messing, die rechtstreeks op het omhullende aluminium schot is bevestigd fig. IIc.

Eerst moet de strip voorzien worden van de contactschijfjes, die op de aangegeven afstanden worden gefixeerd door stukjes op de strip vastgesoldeerd montagedraad. De schijfjes komen twee aan twee in spiegelbeeld te zitten, behalve de meest rechtse, die bestemd is om de antenne om te schakelen. Dit schijfje kan door het gat van 32mm in het rechtse zijschot (fig. 11b) worden geschoven, waarna het rastwerk met behulp van afstandsbusjes bevestigd kan worden. Op het rastwerk komt een baan voor met bobbels, waarover een kogel kan wippen en aldus 12 standen kan fixeren. Men kan nu de ruimte tussen bobbels volsolderen, zodanig, dat er nog maar drie standen worden vastgelegd.

Het is noodzakelijk de afscherming tussen C1 en C2 te verlengen tot aan het omhullende schot. Dit kan gebeuren met een plaatje alluminium ter dikte van 1 mm, dat op de juiste plaats een gat ter breedte van de strip en een spleet ter dikte van de strip heeft vanuit het gat naar boven toe; het kan dan zonder meer ingeschoven en vastgeschroefd worden.

Is het spoelblok tot zover gemonteerd, dan kan het in het chassis worden bevestigd, als de H.F.-buizen tenminste al zijn bedraad (bedrading laag houden!). Tussen de schakelaar en de afstemcondensator door kunnen nu de aansluitingen van de condensator, die aan de onderzijde nog eenmaal voorkomen, aan de H.F. bedrading worden gesoldeerd.

Het is nodig om de as van de afstemcondensator met een verlengas naar buiten te voeren; daar kan een snaartrommel op worden bevestigd, Heeft deze trommel een diameter van 9cm, dan kan een schaallengte worden verkregen van ongeveer 14 cm. Een touwtje om deze trommel kan eerst horizontaal lopen en een wijzer van rood montagedraad, vervolgens via een snaarschijfje terug, dan om een asje van 6 mm (te plaatsen tussen bereikschakelaar en volumeregelaar) en tenslotte weer naar de trommel. Op deze wijze heeft men dan eveneens een goede fijnregeling. Achter de wijzer kan men een schaal van wit tekenpapier aanbrengen, dat geplakt is op een aluminium plaat, die weer rechtstreeks op de voorkant van het chassis wordt geschroefd. (zie foto)

Op fig II is aangegeven hoe een stel spoelen zijn gesoldeerd tussen hun contactsegmenten, zodanig, dat ze tussen de moedercontacten kunnen doordraaien.

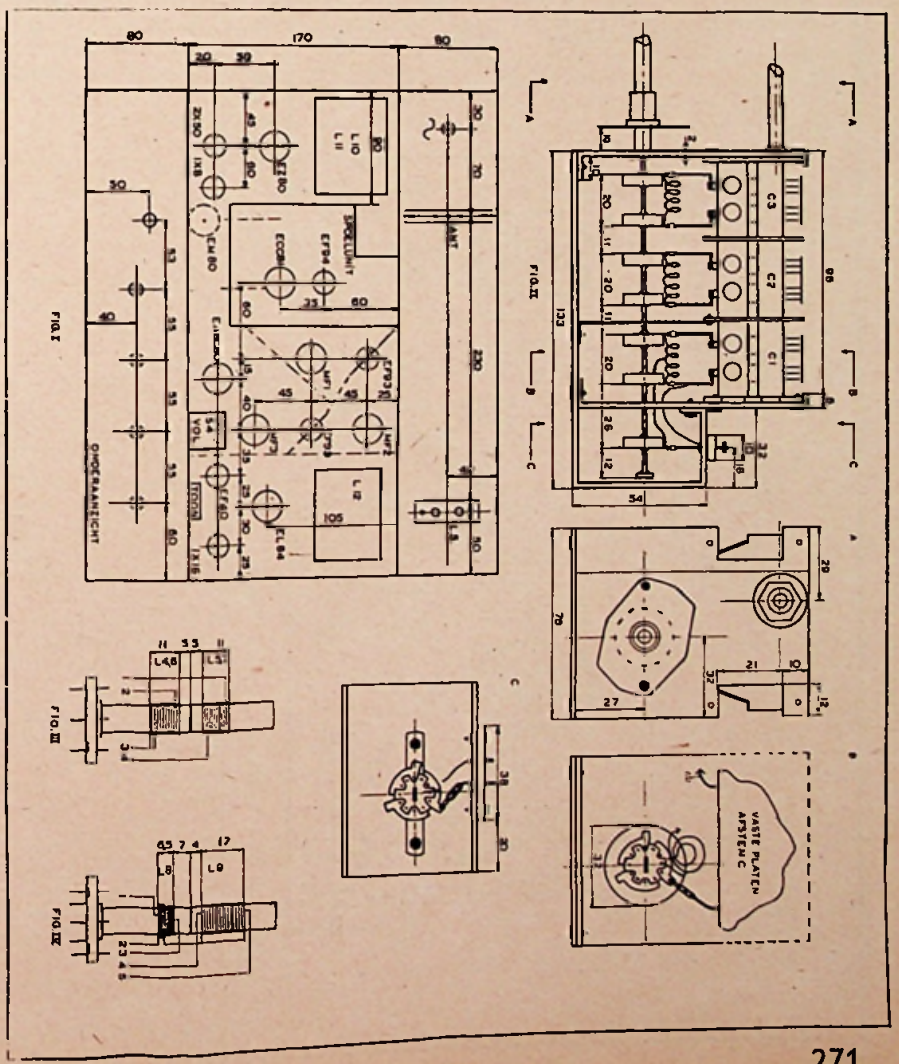
De verbindingen tussen de antenneschakelaar en de betreffende attakkingen op de H.F.-spoelen kunnen door drie vrije gaatjes in het contactlinks van de entenneschakelaar worden geleid. De aardzijde van de antenne-invoer moet steeds op korte afstand van de andere zijde meelopen en op de aangegeven wijze met het moedercontact, dat aan aarde ligt, verbonden worden (fig. II en IIb).

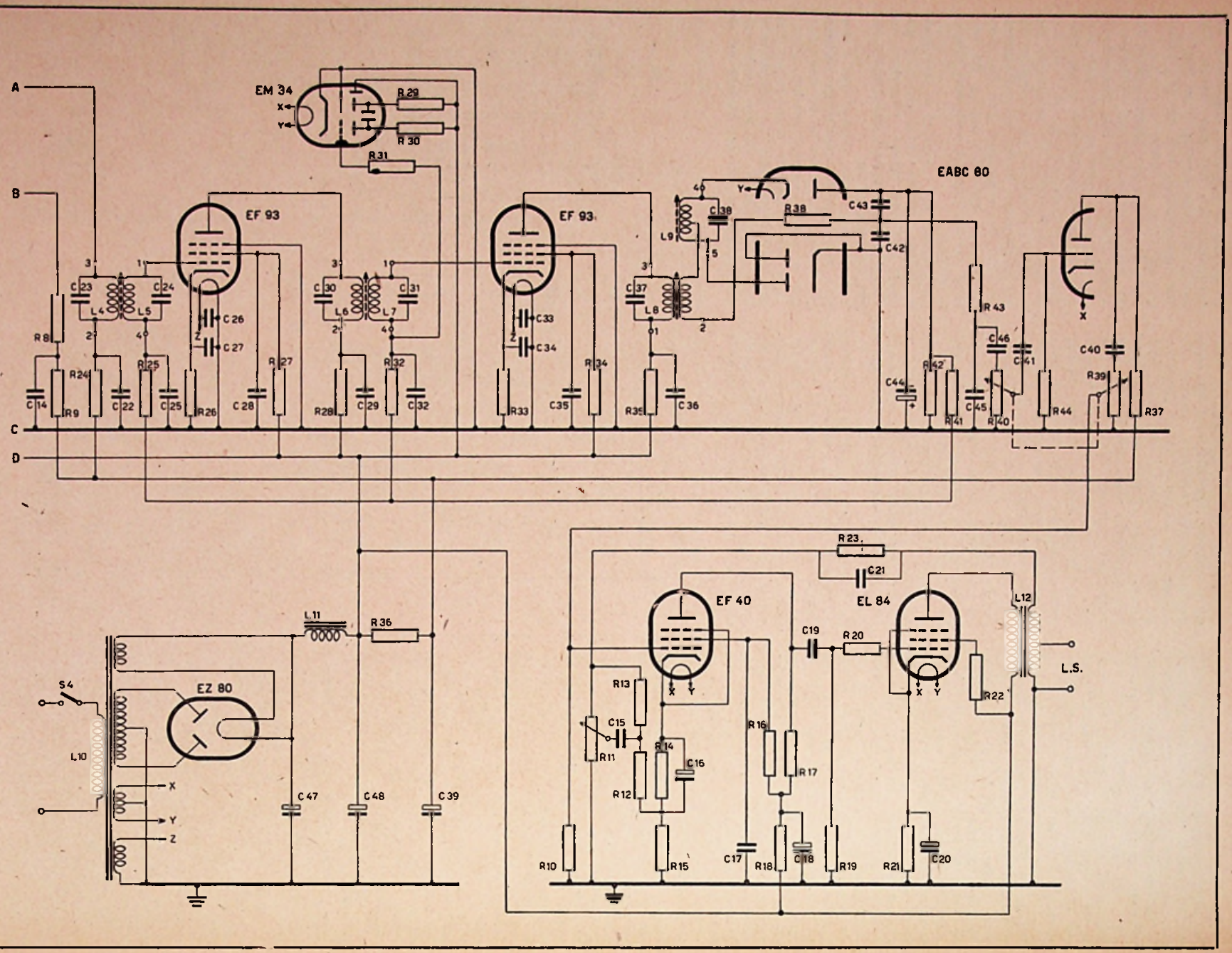
Het vervaardigen van de M.F.-trafo's gat als volgt te werk.

Eerst de benodigde soldeerstiften op de juiste plaats in het keramische voetje steken en dan iets wringen met een tangetje, zodat ze vastzitten. Vervolgens het spoellichaam eraan vastlijmen. Het wikkelen van L4, 5, 6, 7 is al heel eenvoudig. De windingen liggen naast elkaar en op afstanden zoals aangegeven in fig. III. Het vastzetten van de windingen kan het best geschieden met een beetje H.F.-was erop te smelten of met een reepje olielinnen.

De F.M.trafo met L8 en L9 is iets ingewikkelder (fig. IV). Eerst wordt L8 gelegd, dan een laagje olielinnen en vervolgens de enkele windingen van het koppelspoeltje.

Voor L9 moet men uitgaan van 4 draden die tegelijk gewikkeld worden, dan fixeren met was en de even draden er weer tussenuit winden; zo ontstaan twee gelijke wikkelingen tussen elkaar gelegen en gespatieerd, De bovenzijde van de ene wordt met de onderzijde van de andere en de




A
B
C
D
EM 34
X
Y
R 29
R 30
R 31
EF 93
EF 93
EABC 80
C 23
C 24
L 4
L 5
C 26
C 27
C 30
C 31
L 6
L 7
C 33
C 34
C 37
L 8
L 9
C 38
R 38
C 43
C 42
R 43
C 46
C 41
C 40
R 39
R 8
R 24
R 25
R 27
R 32
R 34
C 14
R 9
C 22
C 25
R 26
C 28
R 28
C 29
C 32
R 33
C 35
R 35
C 36
C 44
R 42
R 41
C 45
R 40
R 44
R 37
L 11
R 36
S 4
EZ 80
L 10
X
Y
Z
C 47
C 48
C 39
R 23
C 21
EF 40
EL 84
L 12
L.S.
C 19
R 20
R 13
C 15
R 11
R 14
C 16
R 12
R 16
R 17
R 22
R 10
R 15
C 17
R 18
C 18
R 19
R 21
C 20

bovenkant van het koppelspoeltje verbonden op de aangeven wijze van fig. G.

Windingsgetallen:

M.F.-TRAFO'S

L4, 5, 6, 7	28 wind.	0.35 mm Ø em.
L8	30 wind.	0.20 mm Ø em.
L9	2 x 15 wind.	0.30 mm Ø em.
koppelsp.	6 wind.	0.18 mm Ø z.o.

H.F.-SPOELEN

	L1	L2	L3	Ø
45- 72 Mc	5	5	6 wind.	12 mm
87-140 Mc	4	4	5 wind.	7 mm
140-230 Mc	2	2	2 wind.	7 mm

L1 ant.-aftakk. op 2½ w. v. aardzijde
L2 ant.-aftakk. op 2 w. v. aardzijde
L3 ant.-aftakk. op 1 w. v. aardzijde

Spoelen L1, L2 en L3: verz. dr. 1½ mm

L11: Smoorspoel 8 H - 100 mA.

L12: Uitg. prim. 7000Ω - sec. 3 en 5 Ω freq.ber. 30-18000 c., fabr. T.B.R.

STUKSLIJST

Weerstanden:

R1	100 Ω	R18	47 kΩ 1 W
R2	860 Ω	R19	680 kΩ
R3, 24, 28, 35	470 Ω	R20	1 kΩ
		R21	180 Ω
R4, 41, 16	1 MΩ	R23	47 kΩ
		R25	270 kΩ
R5	560 Ω	R26	68 Ω
R6	22 Ω	R27	39 kΩ
R7	22 kΩ	R29	1 MΩ
R8	4.7 kΩ	R32	270 kΩ
R9	1.5 kΩ	R33	68 Ω
R10, 31	2.7 MΩ	R34	39 kΩ
		R36	47 kΩ 1 W
R12	1 kΩ	R37	150 kΩ
R13	3.9 kΩ	R39	0.5 MΩ
R14	2.2 kΩ	R40	0.1 MΩ
R15, 22, 38	56 Ω	R42	12 kΩ
		R43	12 kΩ
R17	330 kΩ	R44	10 MΩ

R11 22 kΩ potentiometer lineair fabrikaat Ruwid, type 102

R39, 40 Ruwid, type 108 pot.meter op één as tezamen met netschakelaar.

De gebruikte weerstanden waren van fabrikaat MORGANITE, waar niet anders aangegeven: ½ Watt.

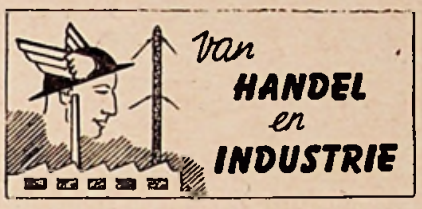
Condensatoren:

C 1, 2, 3:	3x20 pF afstemcondsator fabrik. Hopt
C 4, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 26, 27 28 33 34 en 35	2200 pF kleine keram. knoopcondensator
C8	100 pF mica
C11	2 pF draadtrimmer
C13	22 pF mica
C14	300 pF mica
C15	0.25 µF papier
C16	100 µF elco 25 Volt
C17, 21	0.1 µF papier
C18	8 µF elco 250 V werksp.
C19, 40 46:	25.000 pF. papier
C20	50 µF 25 V elco
C22, 25, 29, 32, 36	2000 pF mica
C23, 24, 30, 31, 38	25 pF mica
C37	15 pF mica
C39	16 µF elco 275 V werksp.
C41	10.000 pF papier
C42, 43	300 pF mica
C44	10 µF elco 25 Volt
C45	5000 pF papier
C47, 48	2x50 µF elco 300 V

Het afregelen van de m.f.-kringen in F.M.-ontvangers met behulp van een super, voorzien van korte-golf-bereik.

Hiertoe wordt de oscillator van de omroepontvanger als meetzender gebruikt en moet dus op 10.7 Mc (28.02 meter) staan afgestemd. Als de middelfrequentie van de omroepdoos x kc is, dan moet de ontvanger dus afgestemd staan op 10700 kc — x kc, dus bijv. 10700 kc — 472 kc = 10228 kc, dat is dus ong. 29.3 meter.
Het signaal kan worden afgenomen door een toevoerleiding naar het F.M. apparaat losjes te koppelen met de vaste platen van de afstemcondensator van een omroepontvanger. Deze is haast altijd gemakkelijk te bereiken en bovendien te herkennen, omdat hij bij aanraking enigszins verstemt. Hang de toevoerleiding b.v. losjes als een lus om de vaste platen of de verbindingsdraad hiermee, zodat de capaciteit van slechts enkele pf. wordt gevormd, anders verstemt de oscillator te veel en het resultaat zou dus onnauwkeuriger worden.
Gezorgd moet natuurlijk worden, dat de afstemming dezelfde blijft, indien een andere m.f.-trap van de F.M.-ontvanger onder handen wordt genomen. Het signaal is gemoduleerd met de netspanningsrimpel uit de super, maar dat is geen bezwaar.

O. SCHUTTE



ANTENNES OMBOUWEN

De firma **Th. Waldthausen te Amsterdam** (U weet wel van de **Tewea-antennes**) verzoekt ons in verband met de kanaal-verhuizing van TV-Langenberg naar kanaal 9, te willen mededelen, dat haar antennes zodanig zijn geconstrueerd, dat ze op eenvoudige wijze voor het nieuwe kanaal zijn om te bouwen. Belanghebbenden zal op verzoek gaarne gratis een volledig ombouwvoorschrift worden toegezonden. Zij kunnen zich wenden tot Tewea, Postbus 4052, te Amsterdam-O.
Voor kijkers is van belang te weten dat in hetzelfde kanaal Brussel Vlaams en Frans hun signaal de lucht insturen.

Van de fa. **Haraf, Den Haag,** ontvingen wij twee folders en wel een over het bekende Torotor-materiaal, waarin het TV-materiaal bijzondere aandacht verlangt. De 12-kanalen-eenheid en de beeld- en geluidversterker kunnen op eenvoudige wijze aan elkaar worden gekoppeld; in losse onderdelen zijn er een h.f.-generator en een focus-afbuig-unit in te vinden. In de Metrix-folder valt vooral de aandacht op de aantrekkelijk uitgevoerde universele meetrevolver; de andere instrumenten van METRIX zijn welbekend.

TAPE VOOR HIFI

Enkele gelukkigen waren tot voor kort in de gelegenheid de groene geluidsband van **SCOTCH** op hun recorder te beproeven, doch het bleef slechts voor enkelen weggelegd. Deze tape is nu in Nederland op de markt gebracht en hoewel haar faam in het buitenland reeds vele pennen in beweging heeft gebracht, zijn wij toch zeer benieuwd naar de exacte meetgegevens van de zo nauwgezette Nederlandse technici. Een eerste reactie is reeds bekend van de heer W. Deerenberg van Het Concertgebouw N.V., die met een snelheid van 9½ cm en bij een freq.-bereik van 60 tot 10.000 Herz een uitstekende opname zonder ruis en achtergrondgeluid verkreeg. Ook de mogelijkheid tot geringere modulatie verhoogde de kwaliteit.
In ons volgende nummer zullen wij de juiste meetgegevens publiceren, n.a.v. metingen verricht door onze medewerker, de heer H. F. Pit.

De „METRONOME" RECORDER BOUWDOOS

Reeds verschillende jaren na de 2de Wereldoorlog heeft men zich beziggehouden met de vervaardiging van recorder-units, in navolging van Amerika. Vanzelf heeft men getracht de zaak op eenvoudiger (vooral goedkopere) wijze op te lossen, hetgeen zijn uiting vond in de z.g. opzet-units, welke men zonder meer op het gramofoonplateau kon plaatsen. Onnodig te zeggen, dat de uiterst gevoelige band, elke kleine zweving van de gramofoonmotor welke bij gramofoonweergave nauwelijks merkbaar was, zeer duidelijk weergaf, met als gevolg een miserabel klankresultaat. De constructeurs van de **„Metronome" bandrecorder** hebben er dan ook in de eerste plaats naar gestreefd dit euvel de kop in te drukken. Men heeft dit zeer eenvoudig weten op te lossen en wel door de (zeer kort gehouden) rubber aandrijfsnaren niet slippend te laten lopen, doch het sliploopwerk direct op de spoelhouders, middels een geolied plaatje te doen geschieden.
Het fraai gepolijste drijfwerk, als de spoelhouders, het messing vliegwiel met als capstan dienstdoende bronzen lagerbus, lopend op een nylon druklager wordt aangedreven door één motor, waarvoor de „COLLARO" motor type S (ca. 30 Watt bij 220 Volt) wel het meest geschikt bleek.
De „METRONOME" Recorder wordt geleverd als bouwdoos. Aan deze bouwdoos zijn uitgebreide bouwaanwijzingen toegevoegd, die de samenstelling verbluffend eenvoudig maken. Naar onze mening zal deze bouwdoos een uitkomst zijn voor hen, die zich niet de aanschaf van een kostbare recorder kunnen veroorloven en toch niet naar de opzetunit willen teruggrijpen.

DATA BOOKS

Inexpensive Television
Hierin wordt uitvoerig de bouw van een T.V. ontvanger besproken met behulp van dump-materiaal.
BD. 4 . . . . . f 1.50

T.V. Fault Finding
Een onmisbaar werkje voor hen. die zich belasten met de reparatie van een T.V.-ontvanger. Met talrijke afbeeldingen.
Tweede druk ligt ter perse.
DB. 5 . . . . . f 3.—

Radio Amateur Operator's Handbook
Een vademecum voor de zend-amateur met prefixes, codes, afkortingen, wetenswaardigheden, etc. etc.
DB. 6 . . . . . f 1.50

Receivers
Pre-Selectors
Converters
Een reeks ontvangers en voorzetapparaten voor A.M. en F.M. voor beginners en gevorderden.
DB. 7 . . . . . f 1.50

Tape & Wire Recording
Alles wat men moet weten om een draad- dan wel een bandrecorder te bouwen, is in dit boekje te vinden. Tot in de kleinste onderdelen wordt de bouw beschreven.
DB. 8 . . . . . f 1.50

Car Radio
De volledige bouwbeschrijving van een auto-radio.
RR. 1 . . . . . f 1.—

Radio Control
for model ships, boat and aircraft.
Een practisch werkje voor modelbouwers- Een tweede druk ligt van dit werkje (in Engeland) ter perse.
DB. 9 . . . . . f 5.25

Radio Constructor
Het In Engeland zo gewaardeerde Maandblad.
Jaarabonnement ..... f 10.50
Losse nummers ..... f 1.—

IN VOORRAAD

Alleenvertegenwoordiging voor Nederland:
UITGEVERIJ WIMAR
Haarlem – Postbox 14
Postgiro 59.41.37

E. J. Rams, den Haag - geeft aan de hand van een schets (zie fig. 1) een uitvoerige beschrijving van een dump-meetcelletje, dat hij sinds enige tijd bezit en hoopt dat de redactie van PE hem kan inlichten over de maximale stroomsterkte die deze meetcel mag leveren en de wijze waarop ze moet worden aangesloten.

Antwoord: Hoewel wij in het algemeen op vragen om nadere gegevens uit legerdumps afkomstige artikelen het antwoord moeten schuldig blijven omdat ook wij deze gegevens meestal niet bezitten, kunnen wij U in dit geval toevallig van dienst zijn. Het onderdeel dat U zo duidelijk en zo volledig beschrijft is n.l. de Philips modulatorcel die door de fabrikant wordt aangeduid met het codenummer E1.962.07 (het door U vermelde nummer 3523 is vermoedelijk een serienummer). Het is fig. 1 afgebeelde bakelieten huisje bevat vier koperoxydecelletjes, geschikt voor een maximale gelijkstroom van ongeveer 5 mA. Het bijzondere is dat deze celletjes onderling niet verbonden zijn, doch elk afzonderlijk met twee aansluitlipjes zijn uitgevoerd. Tussen elk paar evenwijdige lipjes bevindt zich één celletje. Bij nadere beschouwing ziet U dat deze aansluitlipjes enigszins ongelijk van vorm zijn. Het lipje dat over de gehele lengte even breed is, is steeds verbonden met de minkant; het lipje dat in het midden smaller is met de pluskant van elk celletje.
Deze modulatorcel werd en wordt hoofdzakelijk gebruikt als zgn. ringmodulator in apparatuur voor draaggolftelefonie. De vier celletjes worden dan als een gesloten ring (vandaar de naam „ringmodulator") in serie geschakeld. Dank zij de gescheiden uitvoering zijn echter ook verschillende andere toepassingen mogelijk. Eén daarvan is het door U genoemde gebruik als meetcel. De modulatorcel is daarvoor heel goed geschikt, al zijn de afmetingen wel wat groter dan van speciale meetcellen. Voor de gebruikelijke dubbelfasige gelijkrichting (brugschakeling volgens Graetz) worden de vier celletjes dan geschakeld zoals in fig. 2 is aangegeven.

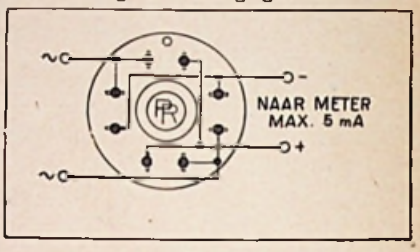


Fig. 2

Onder het lakzegel met monogram PR bevindt zich een centraal boutje. Indien men dit los schroeft, kan het bakelieten kapje worden afgenomen en kunnen de vier celletjes met aansluitlipjes gemakkelijk uit het huisje worden verwijderd, zodat ze voor toepassingen, waarbij slechts een enkel celletje nodig is ook afzonderlijk kunnen worden gebruikt. Viddeleer.

PE

Studio-Super. - Een onzer lezers vroeg ons waar hij de coaxiale kabel kan verkrijgen, die voor de antenne-toevoer in de Studio-Super wordt toegepast. Wel, dergelijke vragen ontvangen wij meer en ons antwoord moet in zulke gevallen luiden: Indien Uw plaatselijke handelaar de gewenste onderdelen niet heeft, probeer het dan eens bij een onzer adverteerders, die welhaast alles in voorraad hebben.

PE

☆ **J. Meussen, Zaandam.**
In een van Uw schema's komt de Siemens vlakgelijkrichtcel voor in Graetz-schakeling. Kunt U mij ook vertellen, of ik met een dergelijke cel ook de

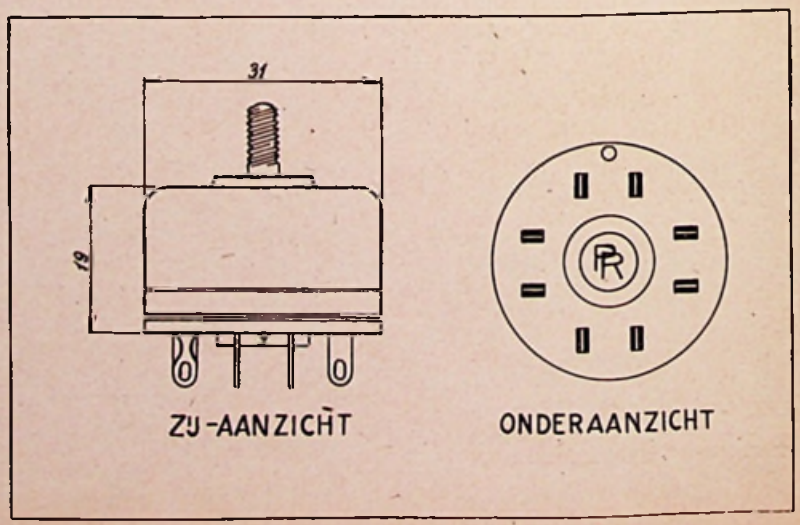


Fig. 1.

tijdschakelaar in AE nr. 1 kan voeden. Verder wil ik gaarne weten hoe de cel B250 C90 in elkaar zit en of ik deze cel ook voor een hogere spanning kan schakelen.

Antwoord: Voor Uw vraag hebben we de betreffende cel aan een grondig onderzoek onderworpen. Het schema van de cel is gegeven in bijbaand schema bij de fig. A. We kunnen het ook anders tekenen en dan wordt het

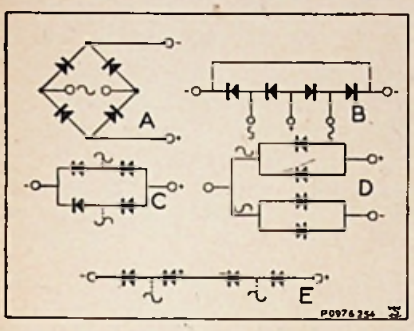


fig. 8. Gebruiken we nu de wisselstroomaansluitingen niet, dan kunt U de cel gebruiken als enkelvoudige gelijkrichter en wel volgens fig. C de stroom mag in deze schakeling 45 mA bedragen, d.i. de helft. De spanning mag echter hoger zijn. We kunnen natuurlijk ook gesteld zijn op twee spanningen met verschillende polariteit, zoals een mogelijkheid als fig. D aangeeft. Hier geldt als maximum 250 V. bij 45 mA per sectie. Tot nu toe hebben we de cel nog niet opengemaakt. Met de genoemde cel zijn de mogelijkheden voor de tijdschakelaar al vervuld. Voor het gelijkrichten van hogere spanning is het echter nodig om de cel te demonteren. We vinden dan 32 plaatjes in deze cel, nl. vier groepen van elk acht celeencelletjes.
Daar iedere cel 40 Volt mag gelijkrichten kunnen we dus bij serieschakeling 32x40V=1280V gelijkspanning er meer verkrijgen. De cel wordt dan opnieuw gegroepeerd volgens fig.E. Dit is mogelijk door alle groepen met de aanwezige veren en plaatjes in serie te schakelen. Een doorverbind plaatje dienen we daarvoor doormidden te knippen. Verder is het wenselijk om tussen de groepen van cellen, een strookje papier te schuiven.

AE

Dhr. B. te Oss. - Aan welke voorwaarden dient men te voldoen om een radio-zaak te openen en welke zijn de wettelijke bepalingen?
Antwoord: Allereerst wordt een vakdiploma van het V.E.V. vereist, hetwelk neerkomt op een uitgebreid middenstandsdiploma; ten tweede zal men moeten voldoen aan bepaalde eisen van credietwaardigheid, die voor elk geval verschillend zijn, doch die over het algemeen erop neerkomen, dat men tenminste een jaar zijn bedrijfskosten en eigen levensonderhoud kan bekostigen en tenminste de helft van de inventaris direct uit contante middelen kan voldoen. Als U meer wilt weten, wel, wendt U dan tot de Kamer v Koophandel waaronder U als ingezetene ressorteert. Ook de Ned. Ver. v. Radio-Detailhandelaren Keizersgracht 606 te Amsterdam zal zeker bereid zijn U de gewenste inlichtingen te verstrekken.

AE

H. B. K. Boom, Utrecht - Ben in bezit van Unitran 9U13 hifi uitg. trafo en 2 stuks EL84.
1. Is met deze combinatie een uitg.-trap te bouwen, die vergelijkbaar is met de U.Lin. van Hafler en Keroes? (alle voorgaande trappen blijven gelijk)?
2. Kan ik deze balanstrap klasse A zonder meer voeden met 300 V anodespanning, zonder dat de maximale anodesp. wordt overschreden?
3. Hoe groot dient de gemeenschappelijke kathodeweerstand dan te zijn?

Antwoord: 1o. Met de combinatie 2xEL84 en de „UNITRAN" uitgangstrafo type 9-U13 kan inderdaad een ultralineaire versterker worden gebouwd; 2o. Deze kan worden gevoed met 300 V, mits: 3o. de gemeenschappelijke kathode-weerstand een waarde heeft van 180 Ω / 2Watt.

WATERVOSSEJACHT

Het zomerseizoen heeft zich nog wel niet van zijn beste kant laten zien, doch alle goede bedoelingen van Enkhuizen en De Bilt doen ons het beste hopen voor

ZONDAG 27 JUNI 1954

wanneer op de vele kleine en grote vaartgeulen benoorden het Y de **watervossejacht** van ons blad, de VERON en de jachtvereniging WATERVRIENDEN wordt gehouden. Hadden we oorspronkelijk de hand kunnen leggen op 43 zeewaardige boten, de Watervrienden zaten niet stil en hebben nog een aantal stuurlieden met hun boten bereid gevonden aan de jacht deel te nemen. Moesten er eerst nog enkele jagers bijna worden afgewezen, nu bestaat zelfs nog voor enkelen de mogelijkheid zich alsnog op te geven bij de afd. Haarlem van de VERON, onder wiens auspiciën de jacht wordt gehouden of door storting van f 1.25 op postgiro 43.59.12. Men dient dan wel te zorgen, dat het bericht ons uiterlijk Dinsdagochtend heeft bereikt. Voor jagers en stuurlieden worden aantrekkelijke prijzen beschikbaar gesteld, waarvan wij hieronder een opsomming geven van de prijzen voor de jagers:

1. Waardebon ad f 15.—
2. Waardebon ad f 10.—
3. Waardebon ad f 7.50
4. Var. condensator 2x500 pF
5. Vele radio-onderdelen naar keuze.

De deelnemers ontvangen na hun aanmelding bericht over de plaats van start en het wedstrijdreglement.
AE wenst U een goede jacht.

GELOSO

KWALITEITS-PRODUCTEN

BETROUWBAAR - DUS NIET DUUR

POTENTIOMETERS

GEEN KRAKEN, DOOR INDIRECT CONTACT

Lineair

2	MegΩ	z./schak.
1	MegΩ	z./schak.
0.5	MegΩ	z./schak.
0.25	MegΩ	z./schak.
0.1	MegΩ	z./schak.

PRIJS: f 2.40 p. stuk

KOKER ELECTROLYTEN

8	µF	350/500 V	Nr. 4030
8	µF	500/600 V	Nr. 3950
16	µF	350/500 V	Nr. 3952
16	µF	500/600 V	Nr. 4140
16+16	µF	350/500 V	Nr. 4131
32	µF	350/500 V	Nr. 4130
10	µF	30 V	Nr. 4004
25	µF	30 V	Nr. 4003
100	µF	50 V	Nr. 3959
45	µF	150 V	Nr. 3958
100	µF	25 V	Nr. 4002
20	µF	150 V	Nr. 4010
32+32	µF	200 V	Nr. 4122

Buitengewoon geringe lekstroom
De electrolyt die jaren meegaat

★

GELOSO MATERIAAL IS BIJ IEDERE GOEDE RADIOHANDELAAR IN VOORRAAD

★

STUUT en BRUIN

zegt:

VACANTIETIJD IS KIJKTIJD!

Indien U in den Haag komt, loopt U dan eens ter kennismaking bij ons aan! U bent zonder enige verplichting altijd welkom! Wij maken gaarne kennis met onze „nooit-geziene" postorder-cliëntèle!

Wij brengen de nieuwe
GITZ Bandrecorder

Bandsnelheid 19 cm/sec. - Dubbel spoor - H.F. wissen - Loopt geruisloos - Frictiekoppeling - Snel voor- en achterwaarts - Met één handle te bedienen! - Frequentiebereik van 30 tot 12.000 Herz!

Eenvoudige voorversterker met automatisch juist ingestelde spanning voor de band!

PRIJS BOVENDEK **f 155.—**

BOUWPLAAT voorversterker **0.40**

Zo juist ontvangen:

VELOPHON FIETSRADIO

Een volwaardige batterij-super — Buitengewoon constructief uitgewerkt! Bestaande uit: Ontvanger in bus - Antenne op voornaaf bevestigd - Luidspreker in rijwiellamp gemonteerd - Batterijkastje achter zadel. **Geheel compl.** zonder batterijen **f 135.50**

Buitengewoon aardig voor Uw vacantie!

2 batterijlampjes + spoel + 2 schema's **f 4.—**

Alle batterijen, maar dan ook alle soorten, **hebben wij voorradig!**

Wij vervaardigen en repareren elke meter naar Uw eigen wens!!

GROTE SORTERING METERS IN VOORRAAD!

OOK UNIVERSELE

Onze „METRONOME" gaat door enthousiaste „bandrecordisten" te kweken! Compleet met koppen en motor **f 179.50**

Zowel de „METRONOME" als de „GITZ" recorder zijn de gehle dag bij ons te zien en te horen en natuurlijk ook de

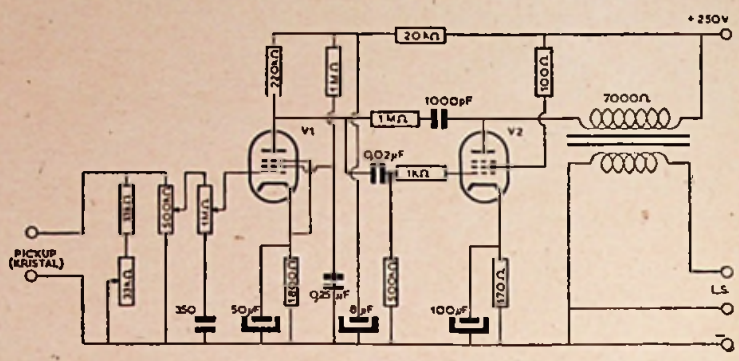
Velophon Fietsradio

PRINSEGRACHT 34 - Telef. 11 07 58
Verkoop onderdelen - Postorders
Meterreparatie

PRINSEGRACHT 40 - Telef. 11 15 16
Showroom - Reparatie-afdeling
Administratie
's-GRAVENHAGE

Specialiteiten zijn „onze hobby"

Een eenvoudige Pickup-versterker



Van Ronette is bekend, dat zij de laatste paar jaren uitvoerige gegevens verstrekken over de door hen vervaardigde microfoons en pickups. Nog nimmer zagen wij, waar ter wereld ook, cijfers, die zo volledig en openhartig zijn. Dat dit het vertrouwen stimuleert, zal duidelijk zijn. In de uitvoerige publicatie Nr. 509 betreffende TO-284 turnover-elementen troffen we het hierbij afgedrukte schema aan voor de samenstelling van een uiterst eenvoudig gramofoonversterkertje. Hoewel dit het minimum is, dat we mogen eisen, moeten we toch ronduit toegeven, dat het resultaat heel aardig is. Heeft men niet te veel duiten beschikbaar, dan is dit heus niet zo gek.

Direct over de pickup staat een regelbare belastingweerstand, begrensd door een vaste weerstand van 33 kΩ. Hiermede kan men de weergave beneden 1000 Hz beinvloeden. Deze wordt gevolgd door de sterkteregeling ad 0,5 MΩ. De totale maximum belasting blijft dus 0.33 MΩ, hetgeen in vrijwel alle gevallen meer dan voldoende is.

Voor de regeling (begrenzing) der hoge frequenties volgt hierna een weerstand van 1 MΩ en een condensator van 350 pF, die samen een instelbaar „low pass" filter voor het rooster vormen.

Als eerste buis komen typen als EF40, EF6, 6J7 etc. in aanmerking.

Een gewone RC-koppeling zorgt voor overdracht naar de eindbuis, waarvoor men een EL41, EL3, EBL1 (pentodedeel) etc. kan gebruiken.

Er is tegenkoppeling (1000 pF — 1 MΩ) tussen de anode der eindbuis en de anode van de voorversterker.

De uitgangtrafo dient van goede kwaliteit te zijn. In het model werd een klein type Unitran (L2) gebruikt.

Het versterkertje heeft geen pretenties. Dat kan ook niet vanwege de eenvoud. Maar het werd gebouwd om te bewijzen, dat het leeuwendeel der vervorming bij gramofoonweergave, niet zozeer door de versterker, doch door de pickup werd veroorzaakt. Gezien de hoge graad van vervormingsvrijheid der TO-284 elementen bleek, dat de paar procenten i.m.-vervorming van de versterker geen grote rol meer spelen. Voor niet te grote huiskamers kan men het er best mee doen!

Vervolg LEZERSPOST

N. M. v. d. Schelde, Nieuwerkerk (Z.) geeft hierbij een aanvullend antwoord aan de heer Van 't Hull te Kampen in ons vorig nummer over het buigen van holle buis t.b.v. F.M.-antennes:

Men dient de buis vooral te vullen met droog zand (liefst zodanig, dat het door de handen loopt), aangezien met het gebruiken van nat zand de buis nog plat kan buigen.

De openingen aan beide zijden kunnen worden afgesloten met kurken, nadat het zand (liefst met een rubber hamer, ter voorkoming van het forceren der uiteinden) is vastgeklopt. Proppen van hout of ander materiaal zouden eveneens de uiteinden kunnen ontzetten.

Aangezien de heer v. d. Schelde in de aluminium-verwerkende industrie werkzaam is, zijn deze gegevens dus aan de praktijk ontleend en derhalve zeer waardevol.

Ere wien ere toekomt!

Om de schrijver genoegdoening te verschaffen en alle misverstand uit de weg te ruimen dient te worden vermeld, dat het artikel over de superhet uit het April-nummer is samengesteld door onze medewerker, de heer J. H. v. Doorne Jr.

Lezers in Vlissingen: Wij ontvingen een briefkaart uit Vlissingen betr. een dubbele zending, doch kunnen deze niet beantwoorden, aangezien het adres ontbreekt. De briefkaart is getypt en gedateerd 24 Mei 1954.

Ferroceptor. - Wij ontvingen vele verzoeken om via de Lezerspost aanwijzingen te geven voor het wikkelen van een Ferroceptor-spoel voor korte-, midden en lange golf.

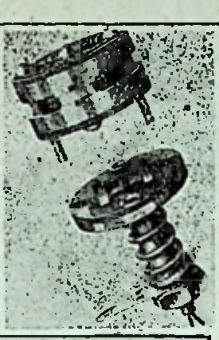
Wij kunnen U thans mededelen dat een onzer medewerkers een artikel over dit onderwerp in behandeling heeft, hetgeen t.z.t. in ons blad zal worden afgedrukt.

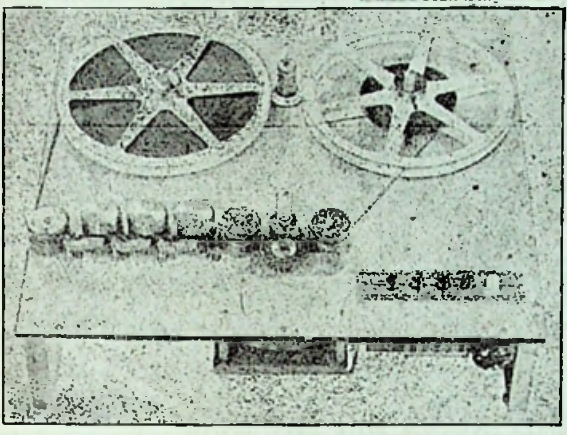
BRADMATIC

Nog steeds de ongeëvenaarde

TAPE-KOPPEN

Deck met 2 snelheden, 3 motoren, extra controlekop, etc. voor professioneel werk





Levering aan Handel en Industrie door

TECHNISCH BUREAU J. Th. van REYSEN
Choorstraat 16 - DELFT - Telef. 22678

Ondergetekende wenst deel te nemen aan de door het maandblad RADIO-ELECTRONICA uitgeschreven

QSL-WEDSTRIJD

- ◇ **Hij is abonné van Radio-Electronica**
- ◇ **Hij is zend-amateur**
- ◇ **Hij kent de voorwaarden, gepubliceerd in RE van Mei 1954 (No. 5)**
- ◇ **Hij wenst toezending van 100 QSL-formulieren, waarvoor hij f 1.50 heeft gestort op postgiro 43.59.12 van RADIO ELECTRONICA te Haarlem**

◇ Wat van toepassing is s.v.p. invullen-

Naam .....

Adres .....

Woonplaats .....

WIMAR
ZELFBOUWSERIE

NO. 1 BOUW ZELF UW KOELKAST
door W. TEBRA

De schrijver geeft aan de hand van vele duidelijke detail-tekeningen een volledige beschrijving van de bouw van een volwaardige koelkast.

Bestelnummer WZB 1 PRIJS **f 0,95**

NO. 2 BOUW ZELF UW TV-ONTVANGER

Een eigen kijkdoos, samengesteld uit goedkope onderdelen is het ideaal van vele radio-amateurs. Dit boekje biedt U de mogelijkheid tot de zelfbouw en wel op een zodanige wijze, dat elke bouwer zonder moeite de vervaardiging tot een goed einde kan brengen. Bij de opzet van het model werd in de eerste plaats gedacht aan de smalle beurs der zelfbouwers. Elke amateur vindt hier de mogelijkheid tot het alles overheersende ideaal: de ZELFBOUW van een TV-ONTVANGER.

Bestelnummer WZB 2 PRIJS **f 2,85**

Hierlangs afknippen

Ondergetekende vraagt omgaande toezending van

..... ex. **BOUW ZELF UW IJSKAST**

..... ex. **BOUW ZELF UW TV-ONTVANGER**

Naam: .....

Adres: .....

Woonplaats: .....

Wanneer geen postzegels worden bijgesloten kan dit biljet als drukwerk in open enveloppe worden verzonden. — Een goedkope wijze van bestelling is postzegels bij de bestelling bijsluiten.

Zij, die wensen te gireren op giro-nr. 59.41.37 van WIMAR UITG. MIJ. - POSTBUS 14 - HAARLEM, worden verzocht deze bon niet in te zenden.

HANDELSONDERNEMING

HAPRO

SINGEL 72 — AMSTERDAM
TELEFOON 33881

PABST **Aussenlaufmotoren voor Bandrecorders**

FÖRDERER **Potentiometers,** o.m. met uitneembare, doorlopende as en 1-gatsmontage

PROVA **conussen, spreekspoelen** en ander **luidsprekermateriaal**

WIMA **doopwikkelcondensatoren** in tropenuitvoering

ALLE **RADIO - KLEINMATERIAAL !**

LUIDSPREKERREPARATIE voor de handel, onder volledige garantie. De luidsprekers worden geheel vernieuwd en zo nodig gespoten

Al onze artikelen zijn uitsluitend verkrijgbaar bij Uw winkelier, die op aanvraag onze Prijslijsten en Documentatie ontvangt

HAAGS RADIO INSTITUUT

LAAN VAN MEERDERVOORT 189 H
Telefoon 33 48 46

Erkend door het Rijk

Volledige mondelinge, theoretische en practische DAG- EN AVONDCURSUSSEN

RADIO-TELEGRAFIST
(Rijkscertificaat 1e en 2e klasse)

RADIO-TECHNICUS
(N.R.G.)

RADIO-MONTEUR
(N.R.G. en V.E.V.)

RADIO-REPARATEUR
(V.E.V.)

RADIO-DETAILHANDELAAR
(V.E.V.)

RADIO-ZEND-AMATEUR
(Zendmachtiging)

VOORUITGANG IS HET PAROOL VAN DEZE TIJD

CONRADTY koolfilm-weerstanden *) — een product van het oudste koolveredelingsbedrijf in Europa: de enorme CONRADTY-fabrieken te Neurenberg — brengen de practisch toegepaste radiotechniek opnieuw een stap vooruit. n Formidabele stap, **want in CONRADTY „Semper Idem" koolfilmweerstanden wenkt de toekomst.**

ZEER LAGE RUIS. De homogeniteit van de chemisch zuivere koolfilm garandeert een zeer hoge ruisvrijheid; in het algemeen lager dan .1 μV/V.

GROTE BELASTINGRESERVE. Vol belastbaar en ongehinderde warmte-afvoer zelfs bij 40° — max. oppervlaktetemperatuur 120° C.

OOK (JUIST) VOOR HOGE FREQUENTIES. Minim. eigencapaciteit; induct. weerstand vrijwel uitsluitend afhankelijk van aansluitdraden. Werkweerstand practisch constant tot 100 MHz — hoge eff. weerstand tot 300 MHz.

ONGEVOELIG VOOR VOCHT. Niet-hygroscopische laklaag (elastisch, dus geen bladderen) belet beinvloeding van koolfilm door uitwendige oorzaken — hoge isol.-waarde.

GERINGE TEMP. COEFFICIENT. Sterk begrensde waardeverandering in het temp.bereik van — 50° tot + 120° C. Slechts 5% max. voor 1 MΩ tot 1 à 2 % voor lagere ohmwaarden bij 25° C.

LINEAIRE STROOM/SPANN.KARAKTERISTIEK. Verwaarloosbaar geringe spann.-coëff. voor lage en middelbare ohmwaarden — bij 1 MΩ minder dan 0.002 %/V.

TOL.norm.: 10% (practisch beter dan 2%) — **EIGENCAP.;** 0.3 - 1 pF — **TREKVASTHEID:** 5 - 7 kg — **SOLDEERVASTHEID:** 300°C — **VERANDERING DOOR OVERBELASTING:** bij dubb. max. belasting 1000x1 min.) ±5% — **OPSLAGVERLOOP:** (na 5000 uur bij 20 - 25°C max. en 60% rel. vocht.) ±5%max.

*) Het CONRADTY procédé berust op pyrolytische neerslag — in een vacuumoven en bij gloeitemperatuur — van een speciaal koolwaterstofmengsel op een keramische drager, waarbij de verbinding zich afzet als een microkristallijn koollaagje van hoogste zuiverheid, regulaire dichtheid en absolute vastheid. De werkwijze is de bekroning van een jarenlange research en laat de hoogste normen voor kwaliteitsweerstanden ver achter zich. Productie onder dagelijkse controle van chemisch en meettechnisch laboratorium garandeert volmaakte uniformiteit, vandaar de naam „SEMPER IDEM" — „STEEDS EENDER". Reeds meer dan koolfilm-weerstanden afgeleverd. 100 millioen CONRADTY

Voor nu en de toekomst CONRADTY weerstanden — Uw geld geeft U recht op deze grote vooruitgang

VOOR NEDERLAND, OVERZEESE RIJKSDELEN EN INDONESIË

THEAL

THEAL N.V. • AMSTERDAM-C.

KEIZERSGRACHT 520 • POSTBUS 396 • TELEFOON 41801-42012

Onze speciale vacantie aanbieding

BUIZEN

EBF2	f	4.50
EZ4	-	3.—
EF6	-	4.—
UM4	-	3.75
4654 verlaagde prijs	-	1.60

DUMPBUIZEN

RK34 (10 Watt dubbel triode, 6,3 V)....	f	1.50
RL 12 T 15 (15 Watt zendtriode) 3 à ..	-	1.—
KC 1 (2 V triode) 3 à	-	1.—
RL 2 T2 (2 V zendtriode 2 Watt) 3 à ..	-	1.—
CF 7	-	0.65
DAC 25 (diode triode, 1,2 V)	-	0.65
STV 280/40 (stabilisator 280 V, 40 mA)..	-	7.50
RS 241	-	0.75
RG 12 DA (dubbel diode voor VHF) 3 à	-	1.—
EL 2	-	1.95

6K7 staal .... f 2.50 6L7 ..... f 1.95
6AG5 ..... f 3.— 6AK5 ..... f 3.—
25L6 ..... f 1.95

ONS SUCCES VAN DE MAAND:
WEERSTANDEN NIEUW!
¼ Watt - ½ Watt - 1 Watt
ALLEEN BEKENDE MERKEN van 15 Ω tot 8 MΩ
per 100 stuks, div. waarden - 4.75

METERS

15—0—15 Metrawatt, Flensdiam. 6 cm	-	6.—
0,1—0—0,1 mA. Flensdiam. 8 cm	-	12.50

RELAIS

40 V gelijkspanning 3 x maak	-	0.40
Telefoonrelais 3 x breek 1000 Ω	-	1.50
Telefoonrelais 2 x maak, 6 Amp.	-	3.50
Gepolariseerd 1 x om, 2 x 2500 Ω	-	6.—

SELEENCELLEN
8 V 40 mA, speciaal voor meetdoleeinden
enkelfasig ..... - 0.75

SPANNING-CAROUSSELS
met ingebouwde zekeringhouders .... - 1.45

CONDENSATOREN
0,1 µF, 250 V, per 100 stuks ..... - 4.45

KERAMISCHE CONDENSATOREN
5,6 pF - 22 pF - 27 pF - 47 pF - 150 pF 14 cent

KOPTELEFOONS 2 x 2000 Ω ..... - 3.50

DRAAGDEGONDEN WEERSTANDEN
Siemens 4 Watt, nieuw, tot 8 kΩ 12 cent
F.M. VOORZETAPPARAAT, superregeneratief voor buis type ECH 42, zonder buis .. .. .. - 5.—

Wij hebben weer voorradig miniatuur-MOTORTJES
12 en 24 V gelijkstroom 8 Watt, afm. 3,5 x 6 cm
voor de oude prijs f 4.75

POTENTIOMETERS

ALLE BEKENDE DUITSE MERKEN

300 Ω 150 Watt draadgew. keram. ..	-	7.25
500 Ω 150 Watt draadgew. keram. ..	-	7.25
570 Ω 16 Watt draadgew. keram. ..	-	1.50
1000 Ω 50 Watt draadgew. keram. ..	-	4.50
2000 Ω 50 Watt draadgew. keram.	-	4.50
3000 Ω 50 Watt draadgew. keram ..	-	4.50
200 Ω 50 Watt draadgew. keram. ..	-	4.50
5 Ω 50 Watt draadgew. keram.	-	4.50
500 Ω 50 Watt draadgew. keram. ..	-	2.75
300 Ω 50 Watt draadgew. keram. ..	-	2.75
200 kΩ lineair	-	0.60
1 MΩ met schakelaar	-	0.75
10 kΩ met schakelaar	-	1.—

SCHAKELAARS

4 x 4 standen, keramisch	-	2.45
3 standen, 4 M/Cont. pert.	-	0.65

BLOKCONDENSATOREN

0,5 µF 900 V werksp. kl. afmet., speciaal voor oscillografen, T.V., enz.	-	0.60

VARIABELE CONDENSATOREN

Enkel 1 x 500 pF	-	1.—
Duo, fabr. LORENZ, 2x465 pF	-	1.45
Trio, fabr. NSF, 3x490 pF (kl. mod. nieuwste uitvoering)	-	1.75
DUO-COND. 2x250 pF + 4x25 pF v. F.M.	-	3.50

Het bekende WOBBE spoelblok, nu in geheel keram. uitv.: kort - midden - lang m. aansl.-schema (de ker. schak. kost meer) - 4.45

24+8 µF	NSF werksp. 350 V	f	1.75
16+16 µF	NSF werksp. 350 V	-	1.75
	100 µF, 150 V PHILIPS ..	-	0.50

Ze zijn er weer- DE BEKENDE VR 65
per stuk f 1.75 per 5 stuks, p. st. - 1.50

BATTERIJBUIZEN, Serie 4 stuks:
1R5 - 1T4 - 1S5 - 3S4 of 1S4 - 14.—
per stuk f 3.75

UITGANGTRAFO'S Gründig voor EL 41 met sm.sp.wikk. en tegenkopp. 7000/5 Ω - 5.45
KERAMISCHE LUCHTTRIMMER, min. mod. - 0.40
TWIN-LEAD 300 Ω, prima kwaliteit p. mtr. - 0.20
DUITSE TROPENCONDENSATOREN
20.000 - 25.000 - 1000 - 2000, p. stuk - 0.20
KERAMISCHE P-VOETEN, geglazuurd met verzilverde contacten ..... - 0.20

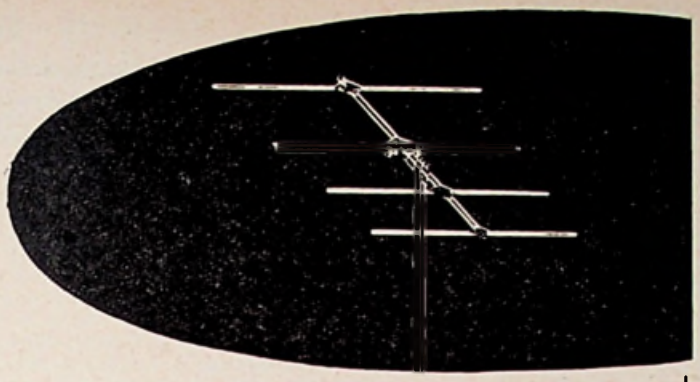
COMMUNICATIE-ONTVANGER, type CMX 46156 A
U.S. Navy 23 Mc—300 kc in 9 bereiken, zonder buizen ..... f 75.—

ONZE BEKENDE GARANTIEBEPALING
Goederen welke niet aan de verwachtingen voldoen kunnen tot uiterlijk drie (3) dagen na ontvangst teruggestuurd worden

RADIO LENSSEN

INKOOP
VERKOOP
SPECIALE RESTANTEN

NIEUWE HOOGSTRAAT 10 - TELEFOON 64494 - GEM. GIRO L 1522 - AMSTERDAM-C.



Langenberg plotseling verhuisd naar kanaal 9

Nú blijkt de waarde van de Tewea Service!
Reeds op 1 Juni, dus direct na die onverwachte verandering was 't volledige Serviceblad, kant en klaar met ombouwgegevens, bij onze afnemers in huis! Dank zij de zorgvuldige Tewea research, 'n vooruitziende blik en ideale constructie.... geen kosten, géén tijdverlies door opzenden naar fabriek. Want alle reeds geleverde antennes zijn onmiddellijk bruikbaar!

Één antenne voor { Langenberg / Brussel Vlaams / Brussel Frans / Feldberg

OPTIMALE ONTVANGST IN DE KANALEN 8 - 9 en 10

Uit voorraad leverbaar. Bij telefonische bestelling vóór 11 uur, zelfs nog dezelfde dag in huis!

Type TV 810/04
gemonteerd geleverd,
36.–

Type TV 810/04 a
(lichtere uitvoering)
32.50

TEWEA

isaf

2e Wittenburgerdwarsstraat 15 - Amsterdam. Tel. 51172

ERRETJES

GEVRAAGD

G120. UNITRAN transformatoren

G121. ~~RE~~ 1e jaarg. No. 1 met prijsopgave).

AUTORADIO, 6 Volt, resp. omvormer, - BENSE, Hortuslaan 13, Sassenheim.

G128. ELECTRON No. 1, 1950.

AANGEBODEN

A117. Compl. radio-amat. inventaris. Lijst op aanvrage.

A118. Radio-onderdelen. Lijst op aanvr. GEVRAAGD gram.motor.

A119. Gen. Radio Wave Meter type 358, 14-240 mtr. f 40.-; „Wufa Ton" opnamekoff. compl. m. dual opn.-motor (78 t.) en snijkop f 100.—. Luidspr. Jensen C12R in zware 15 mm multipl. kast afm.85x75x27 f 45.-

A122. DG7-3 nw.f 25.-; EF12, EZ12, UL41, DK91, UCH41, 6B8, 1A5, 6E5, 6J7, 6J5, 6Q7, 6L7, 6SG7, 6X5, 6K7, 6C4, 9002 à f 2.75; 6J6(ECC92), 4x 6AK5, 6AU6, 6SN7 à f 3.50.

A123. Marconi wisselstroom-buisvoltmeter ,type TF428A van 0.1-150 Volt in 5 bereiken, direct afleest m. diodemeetkop. Prijs f 150.-

A124. Dubb. versterker op 1 chass. uitger. m. 7 bzn. en 200 mA voevoeding. Gesch. om 2 zalen tegelijk v. verschill. progr. te voorzien. Vr mike en gramofoon f 125.-. Nieuw.

GEVRAAGD TE HILVERSUM in Radio- en electra-zaak een ERVAREN

Radio-Monteur

zelfstandig kunnende werken; moet met verkoop van radio en electra-onderdelen op de hoogte zijn. Brieven met vermelding vroegere werkkring en event. diploma's aan Bureau v. d. blad onder nr. **K 6.**

DEMOBILISEREND MILITAIR RADIO-MONTEUR N.R.G. en L.S.K.

zoekt betrekking

Brieven onder letter S K 7 bureau van dit blad.

T.V. LENZEN (Nieuw in doos) voor VCR97 buis m. Ollevulling!! 6,5" Ø, vergr. 2x **f 25.—**
ZENDERS Type T. 1154 N (Nieuw in originele kist verpakt) ..... **f 45.—**
WALKIE-TALKIE's, type 892 (Khaki-Canvas-Carriers m. Peddel-Generator ..... **f 75.—**
U.S.A. (Westinghouse) Buizen type 1616 (2,5 V gl.dr.) **Nw.** in ds. 6000 V - 800 mA **f 4.50**
„PARMEKO" TWIN-LUIDSPREKERS voor Auto (mobilifoon, etc.) ..... **f 45.—**
VRAAGT ONZE PRIJSLIJST AAN! POSTZEGELS BIJSLUITEN !!
Techn. Bureau „DE ZEEUW", Keizerstraat 30, Den Helder, Tel. 3055

Radio MARCO

Nassaulaan 10
HAARLEM - Telefoon 11433
Giro 400183

SELOXCUBE - FERRIT - ANTENNES
Thans ook voor de amateurs verkrijgbaar. Voor Nederland namen wij de verkoop op ons van de SELOXCUBE - FERRIT - ANTENNES

SELOXCUBE A voor midden en lange golf, niet-draaibaar of afgeschermd ..... f 4.35
SELOXCUBE B „ „ „ „ „ draaibaar en afgeschermd ..... f 5.—
SELOXCUBE C „ „ „ „ „ „ + beugel en snaarwiel ..... f 7.25
SELOXCUBE E voor kofferradio's. De SELOXCUBE is tevens antennespoel. Raam- of andere antenne overbodig. Wordt geleverd met bijpassende oscillatorspoel voor middengolf, samen voor .. f 5.50

Voor de T.V. en Oscillograaf

INDICATOR-SET 6 B: bevatt. KSB + scherm (517 = VCR97) 6 x EF50, 4 x VR54, 5 x VR92 + veel waardevol klein materiaal.
Gebruikt, maar prima f 37.50 **Nieuw** f 47.50
NIEUW in kist + dipool en 12 m coax-kabel f 57.50
62-SET geheel compl. (zonder de onbruikb. trafo f 67.50 **Nieuw,** in kist f 87.50
PLASTIC-LENZEN. Vergroot het beeld van 16 en 22 cm beeldbuizen ..... f 27.50
Modulator-unit type 167, pracht studiemateriaal, bev. klystron CV67, thyratron, 3 neonlampjes, hoogsp.cond. smoorspoelen, enz. in mooie metalen kast, geschikt voor oscillograaf, versterkers, enz. ..... - 10.—
Zonder buizen ..... f 5.75
Commando-speakers (membraan) v. politie, brandweer, enz. 2-zijdig ..... f 55.—
Idem (conus) 1-zijdig ..... f 22.50
Tank-antennes 3-delig (1.25 m. p. deel) voor werphengel uitermate geschikt ..... f 5.95
Meetzender-spoelblokje op schak. gemont. 6 bereiken: 100 kc—30 Mc + schema's .. f 12.50
Superspoelblokje, M.G. ijzerkernspoelen + trimmers - Prima ..... f 3.25
Hoofdtelefoons m. opvouwbare beugel en snoeren. **Nieuw.** 1-oors f 2.75 2-oors f 5.25
Keelmicrofoons, magnetisch ..... f 2.25
Koolmicrofoons (kapsel) ..... f 0.95
Handy-talkie-antennes, opbouwbaar ..... f 2.75
Auto-antennes, 2-delig, chroom ..... f 6.75
Oliekous 1 mm prima soepel per meter .. f 0.12
10 meter à f 1.— 100 meter f 8.25
Elco's (Novocon) 2 x 12 µF ..... f 1.85
Kokers 0.1 µF prima **15 ct.** 10 à f 1.20; 100 f 9.75
Telefoon-hoorns (telemicrofoons) gloednw. voor huistelefoonaanleg ..... f 5.75
BUIZEN: 5U4G f 4.—; 5 à f 17.50
AD 101 (= 9 Watt triode) f 1.95 10 à f 10.—
Voor overige dumpbuizen eveneens 100% goed, **zie vorige annonces**
Miniatuur duo 2 x 465 pF ..... f 4.25
Miniatuur accu's 2 V 16 A.U. lekvrij, glaswol f 3.75
Thermostaten voor tropische aquaria in glasbuis + snoeren ..... f 2.50
Postorderverzending door geheel Nederland franco boven f 25.— **GEEN PRIJSLIJSTEN**

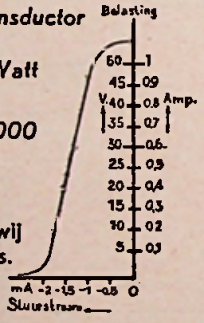
Transductoren

(magneetversterkers)

voor volautomatische regelsystemen
Servo-besturingen
motorregelingen
lichtsterkteregeling van:
gloeilampen, TL, neon etc.

Voor vermogens van
4 Watt tot 20 KW en hoger.

Karakteristiek van een transductor
type 100/Z
Uitgangsvermogen 50 Watt
Stuurvermogen 0,1 mW.
Versterkingsfactor 500.000
Kwaliteitsfactor 30.000



Op aanvraag verstrekken wij gaarne uitvoerige gegevens.

Elk automatisch schakelprobleem lossen wij op, want:

Voor alles wat schakelt . . .

Brinkman & Germeraad n.v.

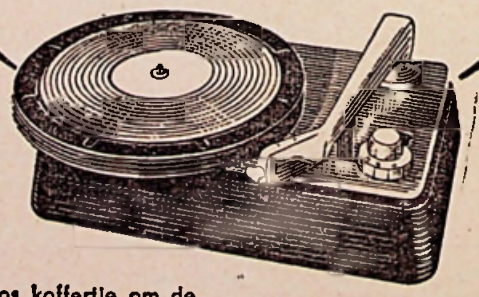
Electrotechn. Handelsbureau - Velp: Tel. 2541 - Enschede Tel. 4864

Alleen de BRAUN Gramofoon biedt U de volgende voordelen

- Ingebouwde ruisfilter klankkleurregelaar.
- Monoknopbediening.
- Zwevende montage.
- Vederlichte maar toch degelijke pick-up.

Daardoor en door de werkelijk sublieme klank geniet U dubbel van de muziek die U het liefst hoort. Ga eens bij Uw handelaar luisteren wat de Braun gramofoon aan muzikale dynamiek, kleur en ruimte uit de zwarte schijf tevoorschijn tovert. In een woord fantastisch.

F. 82.50 Compleet op voet dus speelklaar F. 84.-



Een los koffertje om de Braun gramofoon mee te nemen kost slechts F. 15.90

De **BRAUN-GRAMOFOON,** ingebouw in koffer, compleet met versterker en luidspreker ..... f 199.—

Vraag uitv. brochure No 538/1 aan de Imp. C. V. Hape, Nwe Heerengr. 18 A'dam C., Tel. 48882

GOED
RADIOTECHNISCH
SCHRIFTELIJK
ONDERWIJS, op de hoogte van de tijd,
bij:

STEEHOUWER
V.L.S.O.

Erkend door de
Inspectie Schriftelijk Onderwijs
met medewerking van het Ministerie v.
Onderwijs Kunsten en Wetenschappen

TUINLAAN 10c - SCHIEDAM
TELEFOON K 1800—69712

OPLEIDINGEN voor N.R.G.- en V.E.V. - examens

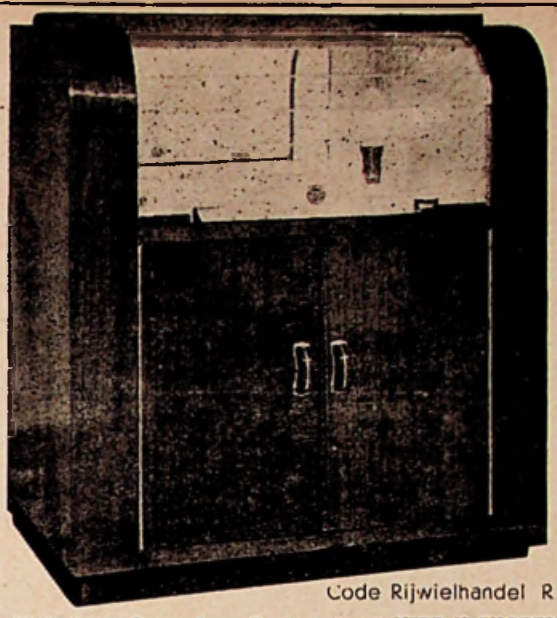
RADIOMONTEUR
RADIOTECHNICUS
RADIOREPARATEUR
RADIODETAILHANDELAAR
ELECTROWINKELIER

Bovendien:

TELEVISIETECHNIEK en RADARTECHNIEK
en onze **nieuwste cursus:**

ELECTRONICA MONTEUR

Vraagt ons **gratis prospectus!**



Code Rijwielhandel R R E

Met deze Gramofoon-Onderzetkast HEBT U SUCCES

Fr. remb. door geh. Nederland. Compl. met binnenverlichting (2 lampen en drukschakelaar) en spiegel gemonteerd. Zó aan de sluiten Prima kwaliteit en afwerking. Motorbord uitzagen voor Philips en Garrard **f 2.50** - Joboton 4 en Dual **f 1.50** per stuk.

Levering uitsluitend via de handel

Fa. CHR. KARSDORP - Rotterdam - Bleiswijkstr. 21c
Telefoon K 1800 - 81692

BEREC
TRADE MARK

RADIO-
HOORAPP.-
ZAKLANT.-

BATTERIJEN

Enorme levensduur
Lange houdbaarheid
Uit dagelijks verse verschepingen

Levering aan Handel en Industrie door Import-groothandel

TECHNISCH BUREAU J. Th. van REYSEN
Choorstraat 16 - DELFT - Telef. 22678

W.M.F.

DOOPWIKKELCONDENSATOREN
De condensator bij uitstek voor de
KWALITEITSGEBRUIKER

VOORDELEN: **Dubbeldoopwikkeling**
Verliesarm
Inductievrij
Tropenvast

Leverbaar: 500 pF — 2 μF

Door de gehele wereld in gebruik bij:
INDUSTRIE, LABORATORIA, enz.

LET OP DE NAAM:

W.M.F.

Goed Nieuws

BRANT PLATENGELIJKRICHTERS nu in ledere spanning en stroomsterkte snel leverbaar

Levering via de plaatselijke handel!
Import: Handelsonderneming W. Hagen te Den Haag

Introducing

THE FIRST OF THE

ELAC

RANGE OF ELLIPTICAL LOUDSPEAKERS

Deze toevoeging aan de reeds bestaande serie ELAC luidsprekers wordt bijzonder aanbevolen voor T.V.- en Radio-ontvangers, waar hoge eisen aan geluidskwaliteit worden gesteld en waar weinig ruimte beschikbaar is.

Deze speaker geeft een vollere basweergave en heeft een belangrijk hoger topbereik.

Door de bijzondere magneetconstructie is het magnetisch strooiveld beperkt tot het absolute minimum.

Verkrijgbaar in:

type 47 D (4" bij 7") 6500 gauss **f 12.80**

type 47 D (4" bij 7") 9500 gauss **f 15.--**

LEVERING AAN HANDEL EN INDUSTRIE DOOR:
TECHNISCH BUREAU J. Th. VAN REIJSEN
Choorstraat 16 - DELFT - Telef. 22678

ALLE ARTIKELEN IN ~~AE~~ GEADVERTEERD ZIJN BIJ ONS VERKRIJGBAAR

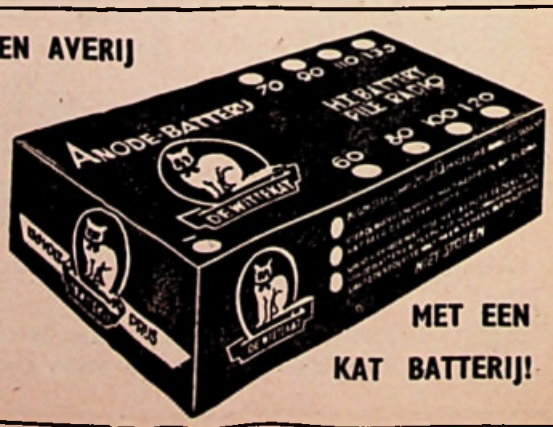
:: REPARATIE OP ALLE GEBIED ::

RADIO- ELECTRO- TECHN. BUREAU

STIPHOUT

HOOGSTRAAT 3 - TELEFOON 19361 - HAARLEM
POSTGIRO 14.69.04

GEEN AVERIJ



MET EEN KAT BATTERIJ!

★★★ ADRESSEN om te onthouden ★★★

ALKMAAR

ALGEMENE RADIOHANDEL — LAAT 203
Speciaal Radio-boeken en -Tijdschriften

Radio BUISMAN - Hekelstraat 15 - Telefoon 3180
HET MEESTE OP ELECTRONISCH GEBIED

TECHN. BUREAU KAMPER — LAAT 205
Grootste onderdelenzaak van Alkmaar

AMSTERDAM

RADIO „DEMON" - O.Z. Voorburgwal 31, hoek Nieuwezijds Kolk
Tel. 47208 Het aangewezen adres voor de amateur

RADIO GROENEVELD - Ceintuurb. 127-129 Z.1 - Tel. 71-30-47
RADIO-ONDERDELEN, -BOEKEN en -TIJDSCHRIFTEN

HARE — ONDERDELEN en BUIZEN
Weesperstr. 3-5 Tel. 51 683 - v. d. Pekstr. 55-57 Tel. 61803

RADIO LENSSEN - Nwe Hoogstraat 10 - Telef. 64494
ALLE DUMPARTIKELEN

J. D. DE ROOS - Jan Evertsenstraat 57 - Tel. 85721
Radiohandel en Reparatie - Specialiteit in onderdelen

RADIO „ROTOR" — Kinkerstraat 53 — Telefoon 85315
SPECIAAL ADRES DUMP-ARTIKELEN

RADIO SELECTOR - De Clercqstraat 6 - Telef. 89300
KWALITEITSONDERDELEN DESKUNDIG ADVIES

DE WERKKUIL - Vondelstr. 60 - West 1 — Werkplaats v. Mechanica en Electronica. — Speciaal adres Heathkits

BREDA

Electronica M. v. HOUTEN - Dr v. Campenstr. 2a - Tel. 6356
ALLE ONDERDELEN - GRATIS ADVIES

DELFT

:: De meest gesorteerde Radio-speciaalzaken ::
Radio „ALL WAVE" - Markt 58 - Voldersgr. 18 - Tel. 23134

Firma P. VAN DRIEL - Buitenwatersloot 35 - Telef. 20688
ALLE RADIO-ONDERDELEN

RADIO KUIPER - Verwersdijk Telefoon 20655
Alle radio-onderdelen: Het allernieuwste op radiogebied: Tonfunk Violetta, ook op termijn.

RADIO RADAR - Doelenstraat 68-70 - Telefoon 20544
Ω DUMPGOEDEREN Ω

RADIOSPECIALIST - Lange Geer 48 - Telef. 2121
ALLE ONDERDELEN

EINDHOVEN

RADIO VOGELZANG - Willemstraat 83 - Tel. (K 4900) 5287
dè onderdelenzaak voor het Zuiden

RADIO WIENER - Kruisstraat 61 - Telefoon 3427
Alle Radio-onderdelen

's-GRAVENHAGE

„RADIO GERRESE" - Regentesseplein 27 - Telef. 32 03 09
UNIEKE SORTERING KWALITEITSONDERDELEN

W. A. HOLLESTEIN - Jan Hendrikstraat 21 - Telef. 11 38 19
RADIO — ELECTRA

RADIO „JOCO" - J. Muller - Electro-technisch Bedrijf
Hoefkade 922 - Radio-onderdelen - Telef. 39.86.56

RADIO MACO - J. A. J. Maas Jr. - Beeklaan 71c
Tel. 33.68.20 Radio-onderdelen **Giro 58.24.28**

Radio-Techniek MEIJER - Dennewtg 53 - Telef. 18.02.27
ONZE 32-JARIGE ERVARING IS UW GARANTIE ! ! !

REX - RECORD - Wagenstraat 131 - Telefoon 11.07.05
RADIO — GRAMOFOONS — REPARATIES

RADIO „SHOP", Badhuisstr. 130, Scheveningen, Tel. 55 54 78
Radio-handel en reparatie

Fa. CHR. VELTHUISEN - 63 jaar - Oude Molstraat 18
DE BATTERIJEN SPECIALIST ∞ Telefoon 11 62 27

Geluidsbureau „ZUIDERPARK" - Tel. 32.02.75 - Giro 47.39.15
RADIO-ONDERDELEN

GRONINGEN

„CRESCENDO RADIO" sinds 1934, Zwanestr. 24, Tel. 28890
Speciaal Adres voor Amateurs Recording specialisten

Radio OKAPHONE - Oude Ebbingestraat 60 - Tel. 26819
Alle onderdelen voor A.M en F.M.-ontvangst

HAARLEM

VRIJ-ELECTRONICS - Rijksstraatweg 86[I] b. Spaarnhovenstr.
Tel. 24 666 - Alle Radio-onderdelen, als besproken i.d. blad

HENGELO (o)

Radio NACHTEGAAL - Willemsplein 66 - Telef. 3881
ONDERDELEN - REPARATIE - METZ-RADIO

HILVERSUM

RADIO „GOOILAND" - Langestraat 107 - Telef. 3333
DE RADIO-SPECIAALZAAK

Radio-Technisch Bedrijf „HAVEKA"
Havenstraat 34 Telefoon 2765

ROTTERDAM

AMERICAN RADIO SERVICE - Beukelsdijk 157C - Tel. 51539
Alle typen Amerikaanse buizen uit voorraad leverbaar

ELRA-RADIO - Zwart Janstraat 38 - Telefoon 44038
Met bus S vanaf station D.P.

Radio Electra J. VAN EMBDEN - Goudserijweg 2 - Tel. 26423
WAAR U ALTIJD SLAAGT

VAN EMBDEN - Radio - Electra - Zwart Janstraat 13
Telefoon 49909

Radio LECOS Electra - Hoogstraat 132
Tel. K 1800 - 23357 - 23984 Centrum van Radio-Amateurs

RADIO „LEO" L. G. NOBEL - Vierambachtstr. 33 - Tel. 50770
RADIO-ONDERDELEN

Radio Electra Service H. v. STRAATEN - Zwaanshals 217
Tel. 81666 - Voor vakkundige reparatie - Gevestigd 1928

UTRECHT

Radio-Techn. Dienst A. E. KARSEN, Herenweg 35, Tel. 11336
Centrale Reparatie-Werkplaats - Verkoop Radio-onderdelen

Radio REXON — Biltstraat 51 — Telefoon 20165
De Speciaalzaak voor Radio-, Zend- en Televisie-amateurs

VLAARDINGEN

RADIOHUIS VLAARDINGEN - D. v. d. BEND
Westhavenplaats 32 - Telefoon 2481
Steeds alle oude nummers van ~~R.E.~~ verkrijgbaar

VOOR

TWENTE

UW ADRES

RADIO NIJHUIS

OLDENZAALSESTRAAT 104

ENSCHEDE

SIEMENS
ELECTROLYTISCHE CONDENSATOREN

Niet alleen

de „Metronome" Bandrecorderkit

maar ook

„Ronette" pickup's en microfoons
„Hirschmann" antennes en antennemateriaal
„Vuurtoren" en andere batterijen
„Elac", „DNH" en andere luidsprekers

KORTOM de meest gesorteerde en gespecialiseerde GROSSIER is en blijft „ N A H O", (L. de Lange)
AMSTERDAM

BINNENKORT NIEUWE, FRAAIE
„METRONOME" FOLDERS
VRAAGT DEZE BIJ UW WINKELIER AAN

TCC

CONDENSATOREN voor RADIO en de gehele ELECTRONISCHE industrie

Metalpack papier-condensator supertropisch 100° C.

Keramische doorvoer-condensator

Cathodray Visconol papier in bakelleten huis

Micromite electrolyte

Silvered mica-condensator

LAGE PRIJZEN **COURANTE TYPES UIT VOORRAAD LEVERBAAR** **EERSTE KLAS KWALITEIT**

THE TELEGRAPH CONDENSOR Co., LTD., DE GROOTSTE EN OUDSTE SPECIAAL-FABRIEK VOOR CONDENSATOREN

VRAAGT HOLLANDSE PRIJSCOURANT

NIJKERK'S RADIO N.V. — AMSTERDAM — Warmoesstraat 94 — Telef. 37337—36883